UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

PADRÃO DE PROJETO DE ONTOLOGIAS PARA INCLUSÃO DE REFERÊNCIAS DO NOVO SERVIÇO PÚBLICO EM PLATAFORMAS DE GOVERNO ABERTO

DOUTORADO

José Francisco Salm Júnior

Florianópolis
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

José Francisco Salm Júnior

PADRÃO DE PROJETO DE ONTOLOGIAS PARA INCLUSÃO DE REFERÊNCIAS DO NOVO SERVIÇO PÚBLICO EM PLATAFORMAS DE GOVERNO ABERTO

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Carlos Santos Pacheco

Área de Concentração: Engenharia do Conhecimento.
Linha de Pesquisa: Engenharia do Conhecimento aplicada a governo eletrônico.

Florianópolis
2012

Catalogação na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

S171p Salm Júnior, José Francisco
Padrão de projeto de ontologias para inclusão de referências do novo serviço público em plataformas de governo aberto [tese] / José Francisco Salm Júnior ; orientador, Roberto Carlos dos Santos Pacheco. - Florianópolis, SC, 2012.
303 p.: il., grafs.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e gestão do conhecimento. 2. Ontologia. 3. Serviço público. I. Pacheco, Roberto Carlos dos Santos. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

CDU 659.2

José Francisco Salm Júnior

PADRÃO DE PROJETO DE ONTOLOGIAS PARA INCLUSÃO DE REFERENCIAS DO NOVO SERVIÇO PÚBLICO EM PLATAFORMAS DE GOVERNO ABERTO

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de "Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento", e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Florianópolis, 28 de maio de 2012.

_____
Prof. Paulo Maurício Selig, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

_____
Prof. Roberto Carlos Santos Pacheco, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

_____
Prof.ª Asunción Gómez-Pérez, PhD
Universidade Politécnica de Madrid

_____
Prof. Aran Bey Tcholakian Morales, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

_____
Prof. Fernando Álvaro Ostuni Gauthier, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

_____
Prof. Luiz Carlos Duclós, PhD
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

_____
Prof. Vinícius Medina Kern, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico esse trabalho à minha esposa Martha, minhas filhas Amanda e Maria Eduarda e aos meus pais José e Rose, que com muito carinho e paciência estiveram comigo em todos os momentos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Durante a elaboração desse trabalho contei com a força e o auxílio de muitas pessoas e quero aproveitar para nesse momento expressar meu singelo agradecimento. A Deus que iluminou minha caminhada e meu deu forças para continuar a jornada. À minha esposa Martha, amor de minha vida, que sempre esteve comigo nas horas mais difíceis, me dando forças e seu apoio incondicional para avançar na tese. À Amanda e Maria Eduarda, pelo carinho, sorrisos e lembretes deixados em meus livros sobre seu amor e compreensão com seu pai. Em especial quero agradecer minha mãe Dona Rose, que sempre me lembrava da importância em concluir esse trabalho. Meu Pai que me fez seguir a carreira acadêmica e, por meio de seus ensinamentos, me ajudou a encontrar a essência da minha pesquisa. Aos meus irmãos, sogros, cunhados e cunhadas pela compreensão nas minhas falhas durante o tempo desse trabalho. Ao meu orientador, Roberto Pacheco, pela paciência e pelo auxílio durante o período de realização da tese. Além de orientador, meu amigo e companheiro nos desafios diários no Instituto Stela. Ao coorientador José Leomar Todesco, pela força e por ter me proporcionado conhecer a área de Engenharia de Ontologias e o trabalho do NeOn. À Asuncíon Gómez-Pérez, professora da Universidade Politécnica de Madrid, pelo tempo despendido nas discussões sobre Engenharia de Ontologias e por nortear meu projeto de tese. Aos professores Luiz Carlos Duclós, Fernando Ostuni-Gauthier, Aran Morales e Vinicius Kern pelos ensinamentos e discussões durante a elaboração desse documento. Aos meus amigos, pelo carinho e companheirismo nesses anos de convivência e por entender minhas ausências. Ao professor Antonio Heronaldo de Sousa, Reitor da UDESC, cujo apoio foi fundamental para que eu tivesse condições para conclusão de minha tese. A todos os amigos do Instituto Stela, em especial ao Rudger, Jaison, Denilson, Fernando e Marchezan, que de alguma forma apoiaram no desenvolvimento deste trabalho. À Juliana T. Sartortt, também colega do Instituto Stela, pela ajuda durante os ritos finais de entrega dessa tese. Ao querido amigo Jackson Theisen (*in memoriam*) por ter acompanhado de sua janela minhas muitas madrugadas em claro.

RESUMO

SALM JUNIOR, José Francisco. **Padrão de Projeto de Ontologias para inclusão de referências do Novo Serviço Público em Plataformas de Governo Aberto**. 2012. 303 p. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, 2012.

Com as recentes mudanças nos modelos da administração pública, percebe-se a necessidade de transformações nos atuais projetos de governo eletrônico e a sua adequação. O crescimento da participação dos cidadãos na vigília eletrônica das ações do governo local e seu interesse de compartilhar essa visão com outros de sua comunidade em muitos casos estabelece fortes reações políticas entre esses cidadãos. Iniciativas para estabelecer um modelo de governo eletrônico que reforce a participação da população foram tentadas e, por dependerem do modelo de gestão pública da época, tiveram a dificuldade de assegurar a participação eletrônica. Nesse contexto, tendo a possibilidade de uso de fontes abertas de informação e conhecimento com Governo Aberto e aplicativos da Web Social para apoiar os gestores públicos na criação de novas plataformas de Governo Aberto, passa a ser requisito o uso e a adoção de ontologias. Apesar das taxonomias e dos vocabulários serem utilizados nos serviços de governo como o Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico no Brasil – VCGE, esses não oferecerem a expressividade de ontologias, contemplando as relações, axiomas e regras de relacionamento, deixando, desse modo, conceitos independentes de contexto e intersubjetivos de significado. Considerando esses elementos, esta tese está fundamentada na análise do impacto das referências e modelos da gestão pública na criação e evolução de ontologias usadas em Plataformas do Governo Eletrônico e da necessidade de se estabelecer uma prática para projetos de Governo Aberto. Neste último, foi argumentado que a base epistemológica do Novo Serviço Público (NSP) pode ser utilizada para projetos dessas plataformas, aproximando referencias como a busca do interesse público e accountability a esses projetos.

Para a modelagem das referenciais, foi utilizada como base da *eParticipation* e *Transperency SIG* para a construção de um padrão de projeto de ontologias como forma de inclusão dos referenciais do NSP em Plataformas de Governo Aberto. O resultado da tese foi a criação de um padrão de projeto de ontologias e sua aplicação na fase de conceitualização de um projeto de plataforma de governo eletrônico aberto. O padrão proposto foi aplicado em um projeto brasileiro de governo aberto, tendo-se verificado se a aplicação resultou em características associadas ao NSP ao projeto.

Palavras-chave: Governo Aberto. Engenharia de ontologias. Novo serviço público. *Open government data*.

ABSTRACT

SALM JUNIOR, JOSÉ FRANCISCO. Ontology Design Pattern for adding references from the New Public Service in *Open Government* Platforms, 2012. 303 p. Thesis (Doctor degree in Knowledge Engineering and Management) – Knowledge Engineering and Management Post-Graduation Program, Federal University of Santa Catarina, Florianopolis, Brazil, 2012.

With the recent changes in public administration models, one realizes the need for changes in current e-government projects and their suitability. The growing participation of citizens in electronic local government actions and their interest to share that vision with others in their community, in many cases provides a strong political reactions among these people. Initiatives to establish a model of e-government that would strengthen the participation of the population have been attempted and, because the model of public management at the time, had the difficulty of ensuring electronic participation. In this context, with the possibility of using open information and knowledge (OGD and Social Apps) to support policy makers in creating new platforms for *Open Government*, becomes the requirement and adopting the use of ontologies during the development of application projects of this nature. Despite taxonomies and vocabularies are used in government services (Controlled Vocabulary of Electronic Government in Brazil – VCGE), these do not offer the expressivity of ontologies, covering relations, axioms and rules of citizen engagement, leaving thus independent concepts intersubjective context and meaning. Considering these elements, this thesis is based on the impact analysis of the use of paradigms for public management in the creation and evolution of ontologies used in e-government platforms and the need to establish a practice for *Open Government* projects. It is also argued that the epistemological basis of the New Public Service (NSP) can be used for *Open Government* Platform projects, enhancing it with best practices like seeking the public interest and accountability. For the modeling perspective, this work used the views from *eParticipation* and *Transperency SIG* for the construction of an ontology design pattern as means of including references from the NSP during an *Open Government* Platforms

projects. The result of this thesis was the creation of an ontology design pattern that was applied during the conceptualization phase of an *Open Government* Platform project. The proposed pattern was them applied on a Brazilian open government project to verify added concepts from the epistemology of the NSP.

Keywords: *Open Government*. Ontology engineering. New public service. *Open Government* data.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem do artigo que originou a WWW 27
Figura 2: Relação da Engenharia de Ontologias e outras disciplinas nas demais áreas do conhecimento 33
Figura 3: Estrutura do Comitê Gestor da INDA 42
Figura 4: Estrutura do Grupo de Trabalho Padrões, Modelagem e Metadados 42
Figura 5- Fases da pesquisa. 47
Figura 6: Estrutura de Capítulos da Tese 50
Figura 7: Foto de Anders Chydenius e um trecho da Constituição Norte-Americana 51
Figura 8: As quatro dimensões de participação pública 56
Figura 9: Mapa de países que possuem sites em Open Data. .. 65
Figura 10: Fluxo e papéis no Governo Aberto 67
Figura 11: Exemplo da avaliação popular de um dataset em um Catálogo de Governo Aberto 68
Figura 12: Cluster da motivação para uso de *Open Data* 70
Figura 13: Passos para a criação de diretórios de Dados Abertos de Governo 76
Figura 14: Mapa com os catálogos – diretórios de *datasets* no setor público 79
Figura 15: Exemplo do uso de um mecanismo de acesso ao conteúdo de um dataset 81
Figura 16: Exemplo de visualização de dados em um *dataset* em diretório de governo aberto 82
Figura 17: Avaliação de usuários de um *dataset* em um diretório de governo aberto 83
Figura 18: Recurso de Diálogos para o modelo de Governo Aberto nos Estados Unidos da América 84
Figura 19: Arquitetura de informações do Governo do Arizona – EUA 101
Figura 20: O relacionamento entre a ontologia e as demais ramificações da Metafísica 106
Figura 21: Tabela dos ontologistas contemporâneos 111
Figura 22: *Ogdoas Scholastica (1606): The Diagraph of Ontologia* 113
Figura 23: Tradução de uma das páginas do diágrafo da Ontologia em Ogdoas Scholastica (1606) 114

Figura 24: Linha do tempo para eventos da ontologia, ontologias para IA, engenharia de ontologias e Padrões de Projeto 117
Figura 25: Relevância da aceitação coletiva na construção científica, segundo Maturana e Varela (2007)..... 123
Figura 26: Seis variáveis para caracterizar um projeto de ontologias 128
Figura 27: Taxonomia de avaliação de Ontologias 133
Figura 28: Sequência de melhora do Processo de Engenharia de Ontologias..... 135
Figura 29: Metodologias para Engenharia de Ontologias 138
Figura 30: Fluxo do processo e exemplo de um formulário da Metodologia NeOn 144
Figura 31: Exemplo de um formulário da Metodologia NeOn .. 145
Figura 32: Cenários de uso na construção de ontologia pela Metodologia NeOn 147
Figura 33: Utilizando padrões de projetos de ontologias para solução do espaço do problema..... 154
Figura 34: A pirâmide metodológica 171
Figura 35: Posicionamento dos elementos conceituais e instrumentais da proposta segundo uma metodologia para engenharia do conhecimento..... 172
Figura 36: Elementos que fazem parte de uma metodologia... 174
Figura 37: Cenários de uso da metodologia NeOn 181
Figura 38: Escolha do sétimo cenário - Recursos ontológicos e Padrões de Projeto Ontológico..... 183
Figura 39: O workflow interativo do XD 185
Figura 40: Modelo de documento de Padrão de Projeto de Ontologia - ODP 187
Figura 41: Utilização do Método XD na Metodologia do NeON..... 188
Figura 42: Framework OntoCase para padrões de ontologias 190
Figura 43: Diagrama com segundo nível de detalhamento do OntoCASE..... 192
Figura 44: Utilização do Método OntoCASE na Metodologia do NeON..... 194
Figura 45: Ciclo do OntoCase com repositório de ODP – NPS 195
Figura 46: Transparência e participação popular no repositório ODP – NPS 198

Figura 47: Primeira parte do formulário ODP-SGPD de padrões de projeto de ontologias (ODP) com referência do NSP 201
Figura 48: Segunda página do formulário ODP-SGPD de padrões de projeto de ontologias (ODP) com referência do NSP 203
Figura 49: Árvore da transparência SIG 206
Figura 50: Passos metodológicos para proposição da *eParticipation* - DEMO-net The Democracy Network 207
Figura 51: Framework analítico para representar a pesquisa na ontologia de *eParticipation* 208
Figura 52: Ontologia para referência do Novo Serviço Público 213
Figura 53: Procedimentos para aplicação da metodologia NeOn com o padrão proposto 220
Figura 54: Visão geral da arquitetura Aquarius 224
Figura 55: Exemplo da estrutura de dados vindos da CGU 226
Figura 56: Exemplo de estrutura de dados do Currículo Lattes 226
Figura 57: Fases para montagem de painéis de conhecimento na plataforma Aquarius 228
Figura 58: Perguntas de Competências da Plataforma Aquarius 239
Figura 59: Diagrama que representa as classes da Aquarius e seus relacionamentos 241
Figura 60: Imagem do documento de padrão de projeto de ontologia com a referência do NSP (ODP-NS) 243
Figura 61: Imagem da segunda página do documento de padrão de projeto de ontologia com a referência do NSP 244
Figura 62: Diagrama de Ontologias em Rede da Plataforma Aquarius após a aplicação do ODP com as referências do Novo Serviço Público 246
Figura 63: Ontologia da Aquarius após a aplicação do ODP com referências do NSP 250
Figura 64: Requisito de Comparabilidade 285
Figura 65: Requisito de Publicidade 286
Figura 66: Requisitos de Validade 287
Figura 67: Requisito de Rastreabilidade 288
Figura 68: Requisito de Rastreabilidade 289
Figura 69: Passo inicial para Planejamento da Evolução da Ontologia Aquarius com a referência do NSP 290

Figura 70: Planejamento das Atividades - Detalhamento de *Ontology Design Pattern* 291
Figura 71: Tela do NeOn Toolkit com a Ontologia Aquarius sem uso de Padrões de Projeto de Ontologias. 292
Figura 72: Ontologia da Plataforma Aquarius antes da aplicação dos ODPs do Novo Serviço Público 293
Figura 73: Tela do NeOn Toolkit com a Ontologia da Aquarius com o Padrão de Transparência 296

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Tipologia da Participação Pública..... 54
Quadro 2: Participação popular na tomada de decisão..... 55
Quadro 3: Participação popular na tomada de decisão..... 55
Quadro 4: Modelos de mudança democrática e reforma do setor público.....58
Quadro 5: Os oito princípios do *Open Government*..... 61
Quadro 6: Conceitos sobre Governo Aberto e *Open Data*..... 66
Quadro 7: Processos de uso OGD com exemplos selecionados.....74
Quadro 8: Casos catálogos de *Open Government*..... 86
Quadro 9: Relação de downloads de *datasets* no Diretório *Open Government* Norte-Americano.....88
Quadro 10: Conceitos sobre Governo Aberto e *Open Data*..... 89
Quadro 11: Comparativo dos sistemas de Gestão Pública..... 92
Quadro 12: Comparação entre o modelo de Holland e Ligth (1999) e o de Denhardt e Denhardt (2003).....96
Quadro 13: Comparação entre as burocracias Weberiana e Virtual.....98
Quadro 14: Conceitos e contribuições de Ontologias..... 125
Quadro 15: Lista de processos e atividades da metodologia NeOn.....149
Quadro 16: Sumário das estratégias de construção de bontologias.....151
Quadro 17: Sumário das metodologias e processos de engenharia de ontologias.....152
Quadro 18: Apresentação de exemplos relativos à problemática.....166
Quadro 19: Principais contribuições da proposta segundo os macroprocessos de Engenharia de Ontologias..... 176
Quadro 20: Escolha de padrões de projeto de ontologias do Portal *ontologydesignpatterns.org*..... 210

LISTA DE SIGLAS

API	Application Programming Interface
ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
CGU	Controladoria-Geral da União
CIO	Chief Information Officer
CSV	Comma-separated values
CYC	Ontologia CyC
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DCAT	Data Catalog Vocabulary
DIP	Data, Information and Process Integration with Semantic Web Services
EC	Engenharia do Conhecimento
EGC	Engenharia e Gestão do Conhecimento
e-GOV	Electronic Government
e-MAG	Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico
e-PING	Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico
EUA	Estados Unidos da América
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FP6	Programa-Quadro de Investigação da UE
GovML	Governmental Markup Language
GT	Grupo de Trabalho
HCOME	Human-centered ontology engineering
HTML	HyperText Markup Language
IEEE	Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos
INDA	Infraestrutura Nacional de Dados Aberto
ICTI	Instituição de Ciência, Tecnologia e Inovação
IES	Instituição de Ensino Superior
ISP	Informações do Setor Público
NPM	New Public Management
NPS	New Public Service
NSP	Novo Serviço Público
OCDE	Organization for Economic Co-operation and Development
ODP	Padrões de projeto de ontologia
OGD	*Open Government* Data
OGP	*Open Government* partnership

ONU	Organização das Nações Unidas
ORSD	Documento de Especificação de Requisitos de Ontologias
OTK	On-To-Knowledge
OWL	Web Ontology Language
RDF	Resource Description Framework
RBC	Raciocínio Baseado em Casos
RSS	Really Simple Syndication
SNCTI	Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação
SEO	Search Engine Optimization
SKOS	Simple Knowledge Organization System
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UML	Linguagem de Modelagem Unificada
UPON	Unified Process for Ontology Building
VCGE	Vocabulário Controlado do Governo Eletrônico no Brasil
W3C	World Wide Web Consortium
XD	Extreme Design
XML	Extensible Markup Language
XP	Extreme Programming

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 25
1.1 PERGUNTA DE PESQUISA..... 32
1.2 OBJETIVOS.....32
1.2.1 Objetivo geral……..... 32
1.2.2 Objetivos específicos……32
1.3 EXPOSIÇÃO DO TEMA..... 33
1.3.1 Áreas afetas à pesquisa…… 33
1.3.2 Justificativa, relevância e ineditismo……34
1.4 ADERÊNCIA AO EGC.....45
1.5 FASES DA PESQUISA.....46
1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....49
2. GOVERNO ABERTO E GESTÃO PÚBLICA.....51
2.1 INTRODUÇÃO.....51
2.1.1 A Internet como espaço de promoção do Governo Aberto…… 52
2.1.2 Participação democrática e o impacto da Internet……54
2.2 GOVERNO ABERTO.....58
2.2.1 Situações do uso de dados abertos em Governo Eletrônico……69
2.2.2 Catálogos de dados de Governo Aberto e participação popular……79
2.2.3 Microformatos em dados abertos……..90
2.3 ELEMENTOS DE REFERÊNCIA DO NSP E A RELAÇÃO COM O GOVERNO ABERTO..... 91
2.4 LIMITAÇÕES DA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE GOVERNO ABERTO E MODELOS DE GESTÃO PÚBLICA...102
2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....102
3. ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS.....105
3.1 CONTEXTO DA ONTOLOGIA E A METAFÍSICA..... 105
3.1.1 Apresentação de ontologias…… 106
3.1.2 A visão sistêmica de Maturana e Varela sobre representação de realidades……..119
3.2 ONTOLOGIA NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO..... 124
3.2.1 Objetivos e benefícios de uma ontologia……..126
3.2.2 Classificação de ontologia…… 127
3.2.3 Utilização de ontologias……129
3.2.4 Validação de ontologias……131

3.3 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS..... 133
3.4 METODOLOGIAS DE ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS..... 137
3.4.1 Metodologia DOGMA…….. 138
3.4.2 Metodologia Enterprise Ontology……139
3.4.3 Metodologia KACTUS…….. 139
3.4.4 Metodologia METHONTOLOGY……139
3.4.5 Metodologia Sensus……140
3.4.6 Metodologia TOVE…… 140
3.4.7 Metodologia de Holsapple e Joshi……..140
3.4.8 Metodologia HCOME…… 141
3.4.9 Metodologia OTK…….. 141
3.4.10 Metodologia UPON…… 142
3.4.11 Metodologia NeOn……142
3.4.11.1 Cenários de uso da metodologia NeOn……145
3.4.11.2 Atividades gerais da Metodologia NeOn…….. 147
3.5 QUADRO COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS..... 150
3.6 PADRÕES DE PROJETOS DE ONTOLOGIAS..... 153
3.6.1 Tipos de padrões de projeto de ontologias……..156
3.7 ONTOLOGIAS EM GOVERNO ELETRÔNICO E A SUA ADERÊNCIA AOS REFERENCIAIS DO NSP..... 158
3.8 LIMITAÇÕES DA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE ONTOLOGIAS E ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS..... 167
3.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....168
4. MÉTODO E PROPOSTA.....171
4.1 INTRODUÇÃO.....171
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....173
4.2.1 Procedimentos da proposta quanto aos macro-processos de engenharia……175
4.3 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS.....178
4.4 NEON E AS EXTENSÕES PARA O GOVERNO ABERTO E REFERÊNCIAS AO NSP.....180
4.4.1.1 Método eXtreme Design (XD) para construção de ontologias no NeON……185
4.4.1.2 Método OntoCase para design de ontologias com Padrões Ontológicos no NeON……189
4.4.2 Ontologias de Governo Eletrônico, utilização de padrões de projeto e aderência aos referenciais do NSP...194
4.5 VISÃO GERAL DA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO..... 196
4.5.1 Atividades para utilização de recursos ontológicos..196

4.5.2 Atividades na adequação para ODP para o Governo Aberto e o NSP.....199
4.5.2.1 Formulários para o padrão de projeto de ontologias da referência do Novo Serviço Público.....199
4.5.2.2 Identificação os requisitos para transparência e participação que atendem a proposta da referência do Novo Serviço Público.....205
4.5.2.3 Construção de padrões de projeto de ontologias com inclusão de referência do Novo Serviço Público..... 209
4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....215
5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NeOn COM O PADRÃO PROPOSTO A UM PROJETO DE GOVERNO ABERTO.....219
5.1 INTRODUÇÃO.....219
5.2 PLATAFORMA AQUARIUS.....220
5.2.1 Governo Aberto e a Plataforma Aquarius..... 222
5.2.2 Visão geral da arquitetura da Plataforma Aquarius...223
5.2.3 Fontes de informação de organizações públicas ligadas a CT&I.....225
5.2.4 Diretório de dados abertos Aquarius..... 225
5.2.4.1 Painéis da Plataforma Aquarius..... 227
5.3 ONTOLOGIA DA PLATAFORMA AQUARIUS..... 228
5.3.1 Formulário de Especificação de Ontologia - Cartão de Preenchimento.....230
5.3.2 Documento de Especificação de Requisitos (ORSD) da Plataforma Aquarius..... 232
5.3.3 Conceitualização da Ontologia Aquarius.....238
5.3.4 Aplicação do padrão de projeto de ontologia com referência do NSP à ontologia da Plataforma Aquarius.....242
5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS..... 245
5.4.1 Quanto aos impactos na ontologia original do Projeto Aquarius.....245
5.4.1.1 Impactos na perspectiva de rede de ontologias.....247
5.4.1.2 Impactos na perspectiva de relacionamentos da merologia (todo-parte).....247
5.4.1.3 Impactos na perspectiva de mudanças nas subclasses originais.....248
5.4.1.4 Impactos na estrutura geral da ontologia original.....248
5.4.2 Quanto à aderência da ontologia Aquarius ao NSP 251
5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....253

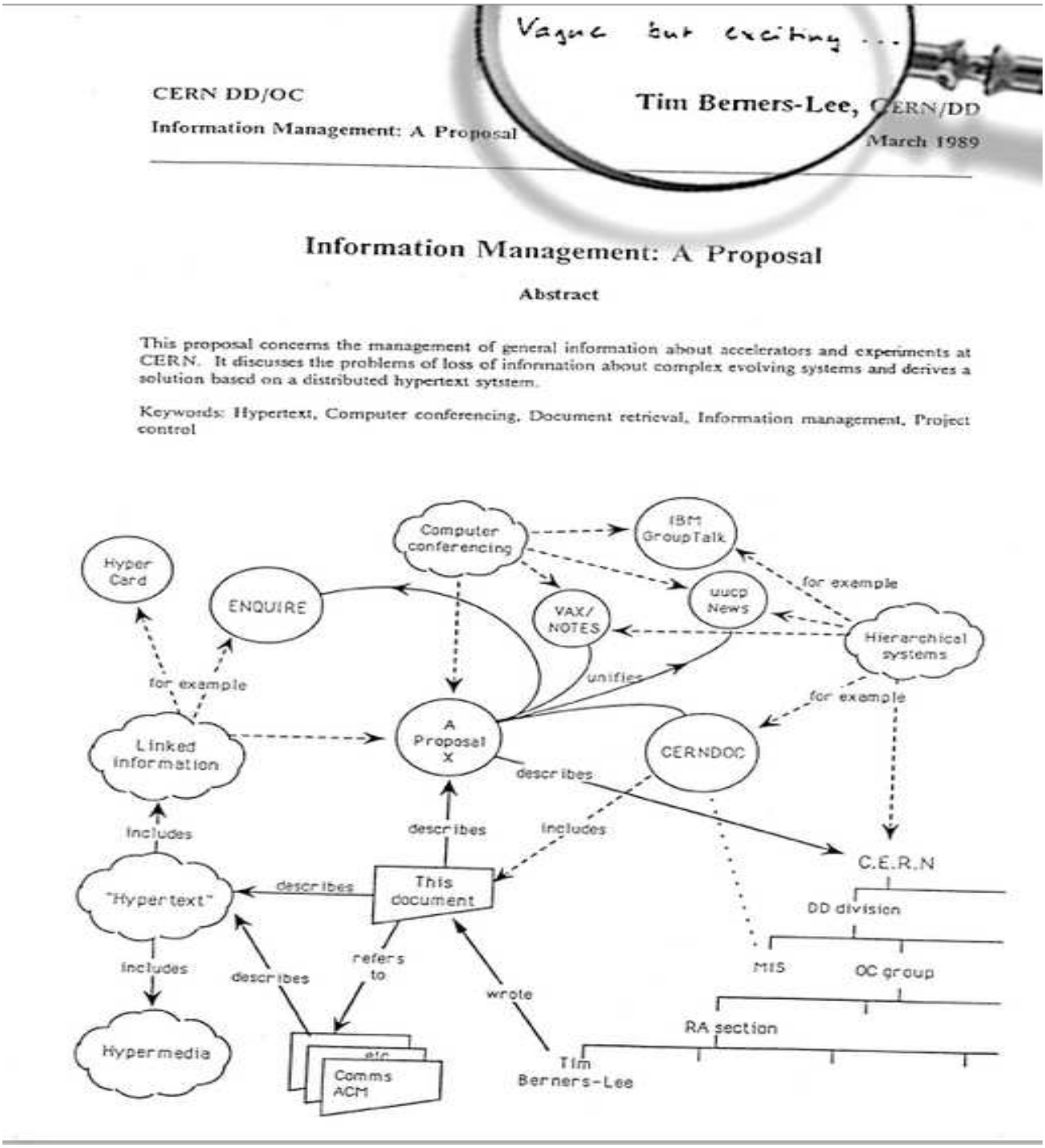
6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS..... 255
6.1 CONCLUSÕES.....255
6.1.1 Conclusões em relação aos objetivos……. 256
6.1.2 Conclusões em relação ao desenvolvimento do modelo……257
6.1.3 Conclusões em relação aos resultados alcançados……...258
6.2 CONTRIBUIÇÕES DO MODELO..... 259
6.3 TRABALHOS FUTUROS.....259
REFERÊNCIAS..... 263
APÊNDICE A – Exemplos de Requisitos de Transparência usados no ODP-NSP..... 285
APÊNDICE B – Ambiente do Neon Toolkit e passos na engenharia de ontologias da Aquarius.....290
APÊNDICE C – Simulações dos painéis da Plataforma Aquarius com o sistema de navegação baseado na ontologia (ODP-NSP).....297

1. INTRODUÇÃO

Conforme Cern (2008), o primeiro passo para a criação da WWW (*World Wide Web*) começou em março de 1989, por um físico chamado Tim Berners-Lee. Ele escreveu um artigo que tratava da perda de informações envolvendo sistemas e propôs uma solução para seu gerenciamento com facilitadores na transferência de dados através da Internet e vinculação e acesso por hipertexto.

Ao submeter um artigo com a proposta desse sistema ao seu chefe Mike Sendall, recebeu de retorno um comentário "*vago mas interessante*", permitindo que Berners-Lee continuasse sua pesquisa. Como histórico, a Figura 1 mostra a foto do documento original do artigo de Tim Berners-Lee com as anotações de Mike Sendall.

Figura 1: Imagem do artigo que originou a WWW



Fonte: CERN (2008), disponível em: http://info.cern.ch/Proposal.html. acesso em: 19 de dezembro de 2011

Em quase duas décadas a ideia “vaga, mas interessante” de Tim Berners-Lee se tornou um dos mais revolucionários adventos da sociedade contemporânea. Nas relações sociedade-governo, a WWW se transformou em um espaço adotado pelos cidadãos para expressar suas inquietudes e para buscar serviços públicos de informação e troca de experiências, como pode ser evidenciado em estudos de pesquisadores do tema (LATHROP; RUMA, 2010; NOVECK, 2009; LOUTAS, 2008; TAPSCOTT, 2009). Já nos primeiros passos da Web, Krueger (1992) previu que a internet de fato iria mobilizar os cidadãos.

Passados quinze anos depois do advento da internet, há, no entanto, quem julgue que seu alcance está aquém do possível. Na avaliação de Hindman (2009), por exemplo, a internet, mesmo com os avanços das mídias sociais, a Web ainda não consegue servir objetivamente de espaço para o que o autor define como “voz política”. Ele reconhece que, se atentarmos somente para as ações de publicação e leitura de informações, existe progresso significativo. Coleman e Blümer (2009) também argumentam que nunca antes na história dos países democráticos o público se sentiu tão frustrado e desapontado sobre a falta de habilidade para fazer qualquer mudança nas políticas ou decisões do governo quanto agora.

O alcance parcial do potencial da Web, enquanto instrumento na relação sociedade-governo, não parece ser causado por razões técnicas. A limitação do alcance das mídias sociais é condizente com estudos da administração pública. Segundo Svara e Denhardt (2010) há necessidade de mudança no modelo de gestão pública para promover o aumento da participação popular e, por fim, o engajamento do cidadão.

Sem essa evolução na visão da gestão pública, o uso da tecnologia da informação como instrumento na relação governo-cidadão terá a mesma delimitação de alcance que o modelo de gestão pública que o fundamenta. Apesar de existirem iniciativas de uso da WWW em projeto de Governo Eletrônico[1], percebe-se que os modelos e referências de gestão pública adotados por esses projetos no passado resultaram em Plataformas que ainda não incorporam os princípios defendidos por movimentos como o de Governo Aberto, onde o cidadão espera poder coproduzir

[1] Governo Eletrônico é um catalisador para reforma administrativa do governo, por meio da aplicação da tecnologia da informação (HELBIG et al., 2009).

serviços junto ao Governo. Esse elemento é essencial na implementação da epistemologia do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003).

Com o surgimento da proposta do Novo Serviço Público - no qual os autores sugerem adotar outro quadro de referência - o cidadão passou a ter um papel fundamental na interação com o governo como coprodutor do bem público. O Novo Serviço Público é baseado em pressupostos que se reforçam mutuamente e que consideram a participação do cidadão como agente não só na definição de políticas públicas, mas também no engajamento em serviços oferecidos a sociedade. Dentre as disciplinas da epistemologia do Novo Serviço Público estão: (i) servir os cidadãos, não clientes; (ii) buscar o interesse público; (iii) valorizar a cidadania ao invés do empreendedorismo; (iv) pensar estrategicamente, agindo democraticamente; (v) reconhecer que fazer *accountability* não é simples; (vi) servir ao invés de guiar; e (vii) valorizar as pessoas, não apenas a produtividade.

Em consonância com a proposta do Novo Serviço Público, movimentos em Governo Eletrônico vêm trazendo os mecanismos necessários à maior participação e engajamento do cidadão. Como objetivo, a proposta dessa nova abordagem de Governo Aberto (*Open Government*) é conseguir com que o cidadão possa acompanhar e acessar dados produzidos ou coletadas pelo próprio governo, criando, dessa forma, um novo nível de transparência pública. A visão de Governo Aberto, conforme Noveck (2009), não se restringe a melhorar a participação do cidadão, deve, além disso, dirigir as oportunidades de engajamento efetivo – extrapolando a simples participação – perpassando diferentes níveis de governo e se fazendo presente na relação entre o governo e o cidadão.

No plano tecnológico, a evolução da Internet é geralmente entendida por três ciclos de proposição, frequentemente denominadas Web 1.0, Web 2.0[2] e Web 3.0[3]. Um dos elementos

[2] "Web 2.0 é um termo um tanto ambíguo para descrever as tendências tecnológicas desenvolvidas que estão sendo implantadas durante os últimos anos. A terminologia abrange um espectro amplo de componentes-chave de *software* como os motores de busca avançada, rssfeeds, parsers avançados, *streaming* de vídeo técnicas, computação em grade e realidade virtual. A relação com a infraestrutura e o surgimento de verdadeiros padrões abertos de comunicação e formatos de dados são alguns dos aceleradores-chave" (OSTERGAARD; HVASS, 2008).

de transição entre essas fases é o advento da chamada *Web Semântica* (AHMED; GERHARD, 2007). Um dos principais elementos de diferencial está na possibilidade de inclusão de semântica nos serviços e conteúdos da rede, a partir de recursos da Inteligência Artificial e da Engenharia do Conhecimento. A inclusão de semântica parte do princípio da explicitação dos significados e das relações de unidades de informação do domínio. No caso de aplicações de governo eletrônico, significa mapear e definir atores, papéis, serviços e relações.

Embora de cunho tecnológico, por requerer explicitação da semântica do domínio, a definição de sistemas de governo eletrônico para a Web 3.0 é caudatária da visão que o gestor público adota em sua administração. Ela estará na base dos requisitos que os analistas levarão para o sistema do governo eletrônico. Um cidadão, por exemplo, será modelado como "cliente" dos serviços do governo (como sugere o modelo da Nova Administração Pública) ou como "coparticipante" ou "coprodutor" na sociedade como sugere o modelo *New Public Service* (DENHART; DENHARDT, 2003).

Conforme demonstraremos nesta pesquisa, verificamos que até o momento não se denota a concepção de semânticas baseadas na noção de um cidadão coprodutor ou coparticipante das ações de governo nas ontologias criadas para governo eletrônico. A inclusão das referências do Novo Serviço Público em ontologias para governo eletrônico torna-as mais aderentes aos conceitos tratados em projetos de governo aberto.

A base para essa questão está na forma com que o analista constrói a ontologia de domínio para uma aplicação de governo eletrônico aberto. A adoção do conceito de coprodução e participação do cidadão modifica as relações previstas e requer um método de modelagem do conhecimento apropriado.

As ontologias para governo eletrônico disponíveis na literatura representam o cidadão como cliente das atividades de governo, estando assim mais aderentes ao modelo da Nova Administração Pública.

---

[3] "O termo 'Web 3.0' tem um significado diferente e refere-se ao pensamento e ideias sobre transformar a Web em uma fonte de dados e tornar seu conteúdo acessível por múltiplas aplicações não baseadas em navegadores, elevando-a a um novo patamar com inteligência artificial, Web Semântica - às vezes chamada de Web geoespaciais." (OSTERGAARD; HVASS, 2008).

A seguir, apresentaremos a pergunta de pesquisa e objetivos desse trabalho.

1.1 PERGUNTA DE PESQUISA

Como representar conhecimento em projetos de Governo Aberto de forma a respeitar referências do Novo Serviço Público?

De modo a responder à pergunta de pesquisa que norteia este estudo de tese, foram definidos os objetivos apresentados a seguir.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A presente tese tem por objetivo geral definir um padrão de projeto de ontologia do tipo conteúdos, para incluir referências do Novo Serviço Público em projetos de governo aberto.

1.2.2 Objetivos específicos

a) Analisar o conceito e os princípios de Governo Aberto (*Open Government*) e as referências de gestão pública adequadas à sua implementação;
b) Identificar propostas de Governo Aberto e o modo pelo qual os ativos de informação públicos têm sido disponibilizados;
c) Identificar ontologias criadas para representar conhecimento em projetos de governo eletrônico e verificar sua relação com os preceitos de gestão pública analisados no primeiro objetivo específico;
d) Definir o padrão de projeto de ontologia do tipo conteúdo que inclua referências do Novo Serviço Público;
e) Escolher uma metodologia de engenharia de ontologia em projeto de Governo Aberto para inclusão do padrão de projeto proposto; e

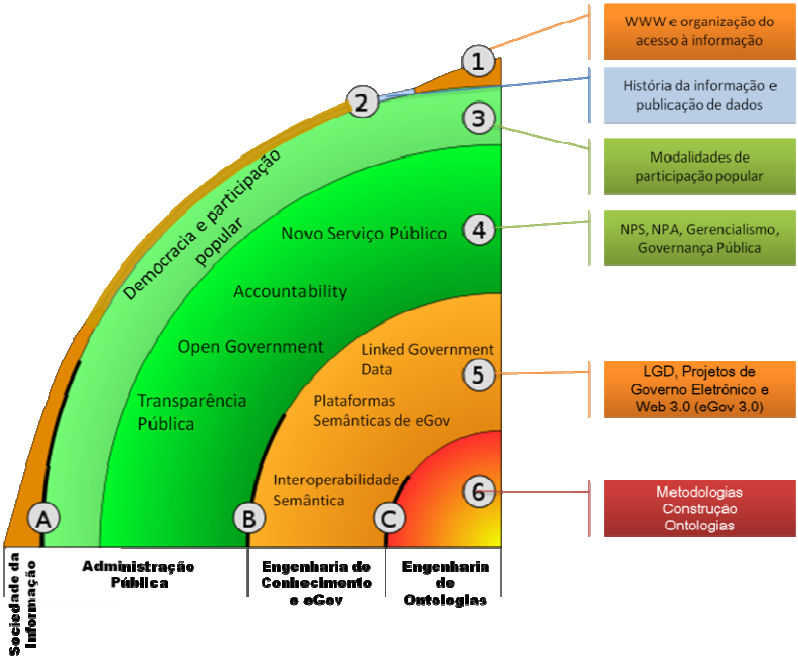
f) Aplicar a metodologia escolhida em um projeto de Governo Aberto e verificar como o padrão proposto tornou o projeto aderente às referências do Novo Serviço Público.

1.3 EXPOSIÇÃO DO TEMA

1.3.1 Áreas afetas à pesquisa

A Figura 2 apresenta a estrutura de tópicos da pesquisa conforme áreas e tópicos de análise e revisão bibliográfica. Em especial, a literatura de Administração Pública e Novo Serviço Público, Engenharia do Conhecimento e Governo Aberto e Engenharia de Ontologias serão exploradas com o objetivo de identificar elementos na metodologia.

Figura 2: Relação da Engenharia de Ontologias e outras disciplinas nas demais áreas do conhecimento



Fonte: Elaborada pelo autor.

1.3.2 Justificativa, relevância e ineditismo

A proposta de escolher uma metodologia para construção de ontologias que possa utilizar a referência do Novo Serviço Público em projetos de governo aberto serve de apoio à promoção de arquiteturas tecnológicas que melhor viabilizem o Governo Aberto. Assim, o primeiro aspecto a considerar quando da análise de relevância da proposta está no tema do Governo Aberto.

No Brasil, além da legislação vigente, como é o caso da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000), algumas iniciativas dos órgãos de controle vêm apoiando a necessidade de acesso aberto aos dados produzidos no âmbito dos sistemas de informação governamental.

Iniciativas em governo aberto têm mantido o Brasil conectado a ações multinacionais voltadas à promoção da transparência e do controle social, como mecanismos indutores de democracia. Um exemplo está na parceria recente entre Brasil, Estados Unidos outros países na chamada *Open Goverment Partnership* (OGP). Conforme informado pela Controladoria Geral da União, por meio do seu *site* <www.cgu.gov.br>, essa parceria visa fortalecer a iniciativa de Governo Aberto foi lançada em setembro de 2010 na Assembleia Geral da ONU, pelo presidente dos Estados Unidos, Barack Obama, que convidou o Brasil para ser parceiro da proposta. Esse núcleo inicial foi ampliado em seguida com a adesão de mais alguns países, entre eles África do Sul, México, Noruega, Reino Unido, Filipinas e Indonésia, além de outras nove organizações da sociedade civil. O critério foi o de escolher aqueles que já demonstraram avanços nessa área. Para a CGU, ao colocar lado a lado nações e organizações da sociedade civil, líderes em transparência e governo aberto, acabou por fortalecer a parceria multinacional é a transformou num veículo para se avançar globalmente no fortalecimento das democracias e dos direitos humanos, na luta contra a corrupção e no fomento de inovações e tecnologias para transformar a governança do século XXI. O *site* ainda destaca que:

> *A Open Government Partnership* (OGP) ou Parceria para Governo Aberto é uma iniciativa internacional que tem o objetivo de

> assegurar compromissos concretos de governos nas áreas de promoção da transparência, luta contra a corrupção, participação social e de fomento ao desenvolvimento de novas tecnologias, de maneira a tornar os governos mais abertos, efetivos e responsáveis.
> O Comitê Diretor Internacional da iniciativa conta, no biênio de 2011-2012, com a co-presidência do Brasil (Controladoria-Geral da União, sob a condução do ministro Jorge Hage) e dos EUA (Departamento de Estado, sob a condução da subsecretária de Estado para Democracia e Assuntos Globais Maria Otero), sendo composto por representantes dos governos do México, África do Sul, Filipinas, Reino Unido, Indonésia e Noruega, além de organizações da sociedade civil do mundo todo, como o Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc), International Budget Partnership, Africa Center for Open Governance e Revenue Watch Institute, entre outros.
> Congregando nações e organizações da sociedade civil líderes em transparência e governo aberto, a OGP é um veículo para se avançar mundialmente no fortalecimento das democracias e dos direitos humanos, na luta contra a corrupção e no fomento de inovações e tecnologias para transformar a governança do século XXI. (www.cgu.gov.br)

Além dessa iniciativa, outras em âmbito municipal e estadual estão em curso. A criação de iniciativas de Governo Aberto, como é o caso do Projeto de Lei nº 226/2011 (Dados Abertos – São Paulo), representa um avanço na direção do apoio ao movimento dos dados abertos no Brasil. Esse Projeto de Lei estabelece diretrizes a serem observadas para a publicação de dados e informações pela Prefeitura do Município de São Paulo, pela Câmara Municipal de São Paulo e pelo Tribunal de Contas do Município de São Paulo, além disso, define que todos os dados e informações publicados em meio eletrônico e na internet estarão também disponíveis em formato aberto. Conforme o *site*, Dados Governamentais Abertos do consórcio W3C no Brasil

<www.w3c.org.br/>, as informações públicas governamentais, que são compartilhadas com os cidadãos na forma digital, pela internet, devem seguir uma forma e promover uma estrutura adequada para sua análise e reutilização.

Uma iniciativa importante na esfera do governo federal foi desencadeada pelo Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, por meio de uma instrução normativa, criou o grupo responsável pelas ações de Governo Aberto no Brasil. Essa instrução foi elaborada pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, que dispõe sobre a Instituição da Infraestrutura Nacional de Dados Abertos (INDA) e das diretrizes para publicação dos dados abertos conforme texto:

> [...] considerando a Parceria para Governo Aberto, celebrada, em setembro de 2011, entre o Brasil e 7 (sete) outros países, cuja co-liderança compete ao Brasil no ano de 2011, bem como o Decreto sem número de 15 de setembro de 2011, ambos instituindo o Plano de Ação Nacional sobre Governo Aberto, o qual estabelece o compromisso do governo de implantar a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos;
> Considerando que a adoção de meios eletrônicos para a prestação de dados públicos necessita que esses dados sejam publicados de forma que facilite seu reuso e sejam de acesso simplificado para os seus usuários, premissas presentes nos princípios de dados abertos;
>
> DAS DISPOSIÇÕES GERAIS
>
> Art. 1° – Fica instituída a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos – INDA, como uma política para garantir e facilitar o acesso irrestrito pela sociedade civil, pela academia e pelas instâncias de governo aos dados públicos e às informações públicas
> d) prazo para início da divulgação dos metadados e da disponibilização dos serviços relacionados pelo Portal Brasileiro de Dados Abertos;

> VII – metadado: informação que descreve características de determinado dado, explicando-o em certo contexto de uso. (INDA, 2011)

Além do âmbito federal, também o Projeto de Lei nº 226/2011 (Primeira Versão) estabelece diretrizes que devem ser observadas para a publicação de dados e informações pela Prefeitura do Município de São Paulo em formato eletrônico e dá outras providências.

> A CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO decreta:
> Art. 1º Todos os dados e informações da Prefeitura do Município de São Paulo, incluindo a administração direta, indireta e fundacional, publicados em meio eletrônico, estarão também disponíveis em formato aberto.
> § 1º Para os efeitos desta lei, formato aberto é aquele em que os dados e informações podem ser livremente utilizados, reutilizados e redistribuídos por qualquer pessoa ou máquina.
> § 2º Os dados e informações em formato aberto referem-se a relatórios, balanços, balancetes, estudos, listagens de serviços e endereços, mapas e qualquer publicação em meio eletrônico.
> Art. 2º Os dados e informações governamentais disponíveis em formato aberto observarão os seguintes princípios:
> I – Completude: todos os dados e informações públicas devem ser disponibilizados, pois não estão sujeitos a restrições de privacidade, segurança ou outros privilégios.
> II – Primariedade: são apresentados como são colhidos da fonte, sem agregação ou modificação.
> III – Atualidade: devem ser publicados o mais rápido possível para preservar o seu valor.
> IV – Acessibilidade: devem ser disponibilizados por inteiro, para a maior

> quantidade possível de pessoas, por um custo razoável e num formato conveniente e modificável.
> V – Reuso: devem ser fornecidos sob termos que permitam a reutilização e a redistribuição, incluindo o cruzamento com outros conjuntos de dados.
> VI – Legíveis por máquina: devem ser estruturados de modo a permitir o processamento automático.
> VII – Centralização: os dados e informações de um órgão devem ser reunidos e mantidos em único lugar.
> VIII – Participação universal: os dados e informações devem estar disponíveis para qualquer pessoa capaz de usar, reutilizar e redistribuir, sem qualquer discriminação em relação a áreas de atuação, pessoas e grupos.
> IX – Não exclusividade: nenhuma entidade ou organização deve ter controle exclusivo sobre os dados e informações publicadas.
> X – Livres de licenças: não devem estar sujeitos a copyrights, patentes, marcas registradas ou regulações de segredo industrial, admitindo-se restrições quanto à privacidade, segurança e outros privilégios, desde que justificadas.

O Projeto de Lei foi submetido a um debate aberto realizado em maio de 2011, onde foi discutida a necessidade de acesso ao dado produzido por unidades do governo <www.tiaofarias.com.br/debate-dados-abertos>. Os trechos retirados do Projeto de Lei mostram a preocupação de padronização e organização dos dados que serão publicados:

> [...] Documentação das variáveis: A menção a uma documentação das variáveis é fundamental. Normalmente as tabelas são disponibilizadas em códigos. Cada variável deve ter uma documentação, para sabermos seu significado, em especial quando ela é tratável, para assim conseguir cruzar essas variáveis com outras coisas.

> Padronização das variáveis: Exemplo: uma dotação orçamentária, para um mesmo objeto, tem um código e uma descrição diferente entre as subprefeituras.
> Descrição detalhada: Além da base de dados é fundamental que se tenha uma descrição detalhada de como foi construída a base (data da pesquisa, estrutura das variáveis, forma de coleta etc.). O órgão responsável pela base deve fazer a descrição, inclusive pela questão da atualidade. No Governo Aberto SP, nos dados do SEADE, você encontra a descrição de cada variável. Foi lançado há pouco tempo o *web service* do sistema de finanças públicas do Estado de São Paulo. Lá tem toda a descrição de como é constituído o orçamento e a contabilidade pública. A descrição detalhada vem junto com a base de dados.

A Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, de responsabilidade fiscal, em dois de seus artigos discorre sobre:

> Art. 48. São instrumentos de transparência da gestão fiscal, aos quais será dada ampla divulgação, inclusive em meios eletrônicos de acesso público: os planos, orçamentos e leis de diretrizes orçamentárias; as prestações de contas e o respectivo parecer prévio; o Relatório Resumido da Execução Orçamentária e o Relatório de Gestão Fiscal; e as versões simplificadas desses documentos.
> Parágrafo único. A transparência será assegurada também mediante: ("Caput" do parágrafo único com redação dada pela Lei Complementar nº 131, de 27/5/2009)
> I – incentivo à participação popular e realização de audiências públicas, durante os processos de elaboração e discussão dos planos, lei de diretrizes orçamentárias e orçamentos; (Inciso acrescido pela Lei Complementar nº 131, de 27/5/2009)

> II – liberação ao pleno conhecimento e acompanhamento da sociedade, em tempo real, de informações pormenorizadas sobre a execução orçamentária e financeira, em meios eletrônicos de acesso público; (Inciso acrescido pela Lei Complementar nº 131, de 27/5/2009)
> III – adoção de sistema integrado de administração financeira e controle, que atenda a padrão mínimo de qualidade estabelecido pelo Poder Executivo da União e ao disposto no art. 48-A. (Inciso acrescido pela Lei Complementar nº 131, de 27/5/2009)
> Art. 48-A. Para os fins a que se refere o inciso II do parágrafo único do art. 48, os entes da Federação disponibilizarão a qualquer pessoa física ou jurídica o acesso a informações referentes a:
> I – quanto à despesa: todos os atos praticados pelas unidades gestoras no decorrer da execução da despesa, no momento de sua realização, com a disponibilização mínima dos dados referentes ao número do correspondente processo, ao bem fornecido ou ao serviço prestado, à pessoa física ou jurídica beneficiária do pagamento e, quando for o caso, ao procedimento licitatório realizado;
> II – quanto à receita: o lançamento e o recebimento de toda a receita das unidades gestoras, inclusive referente a recursos extraordinários. (Artigo acrescido pela Lei Complementar nº 131, de 27/5/2009)

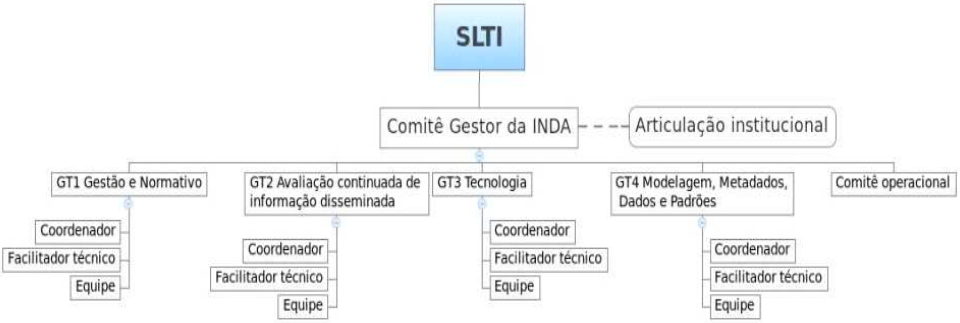
Além disso, o Governo Federal, por meio do Decreto de 15 de setembro de 2011, instituiu o Plano de Ação Nacional sobre Governo Aberto. Nesse plano, no seu artigo primeiro:

> [...] "Fica instituído o Plano de Ação Nacional sobre obre Governo Aberto destinado a promover ações e medidas que visem ao incremento da transparência e do acesso à informação pública, à melhoria na prestação de serviços públicos e ao fortalecimento da

> integridade pública, que serão pautadas, entre outras, pelas seguintes diretrizes:
> I – aumento da disponibilidade de informações acerca de atividades governamentais, incluindo dados sobre gastos e desempenho das ações e programas;
> II – fomento à participação social nos processos decisórios;
> III – estímulo ao uso de novas tecnologias na gestão e prestação de serviços públicos, que devem fomentar a inovação, fortalecer a governança pública e aumentar a transparência e a participação social; e
> IV – incremento dos processos de transparência e de acesso a informações públicas, e da utilização de tecnologias que apóiem esses processos.

Tanto iniciativas por meio da legislação quanto em ações de transparência coordenadas por órgãos de controle do Governo Federal no Brasil, pode-se notar que o governo se movimenta em direção às boas práticas para implantação de uma estrutura de dados abertos no país. Outro bom exemplo foi a formação do grupo de trabalho INDA, composto por representantes de diferentes agencias, unidades governamentais e universidades, com o objetivo de debater sobre a iniciativa de dados abertos e Governo Aberto no Brasil.

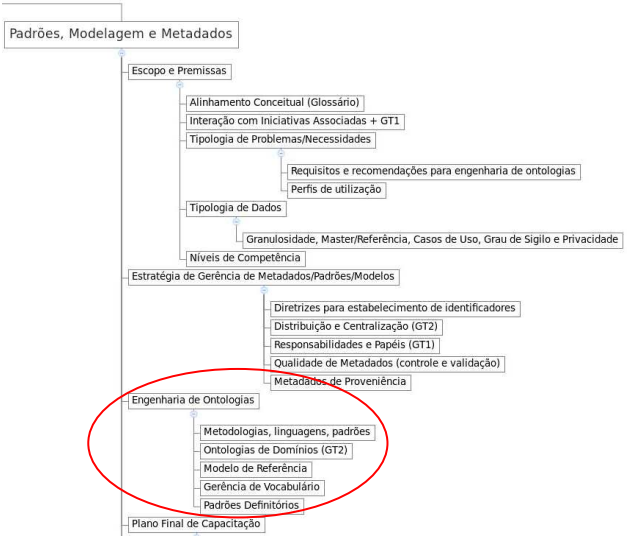
Figura 3: Estrutura do Comitê Gestor da INDA



Fonte: Disponível em: http://wiki.gtinda.ibge.gov.br/ acesso em: 12 de maio de 2011.

Em especial no INDA, o Grupo de Trabalho de Padronização, Metamodelos e Metadados tem por objetivo apontar ontologias de referência para o Governo Federal e, principalmente, a construção de diretórios de dados abertos de governo.

Figura 4: Estrutura do Grupo de Trabalho Padrões, Modelagem e Metadados


Padrões, Modelagem e Metadados
Escopo e Premissas
Alinhamento Conceitual (Glossário)
Interação com Iniciativas Associadas + GT1
Tipologia de Problemas/Necessidades
Requisitos e recomendações para engenharia de ontologias
Perfis de utilização
Tipologia de Dados
Granulosidade, Master/Referência, Casos de Uso, Grau de Sigilo e Privacidade
Níveis de Competência
Estratégia de Gerência de Metadados/Padrões/Modelos
Diretrizes para estabelecimento de identificadores
Distribuição e Centralização (GT2)
Responsabilidades e Papéis (GT1)
Qualidade de Metadados (controle e validação)
Metadados de Proveniência
Engenharia de Ontologias
Metodologias, linguagens, padrões
Ontologias de Domínios (GT2)
Modelo de Referência
Gerência de Vocabulário
Padrões Definitórios
Plano Final de Capacitação

Fonte: Disponível em: http://wiki.gtinda.ibge.gov.br/ Acesso em: 12 de maio de 2011

Embora o grupo faça menção à utilização de ontologias em projetos de governo eletrônico no Brasil, esse também constatou que não existe um padrão de metodologia de engenharia de ontologias para apoio ao projeto de Governo Aberto no País.

Essa não é a realidade somente nacional. Além das necessidades de uso de dados abertos de governo, o uso de ontologias para apoiar serviços públicos vem sendo pesquisado por diferentes grupos. Dentre os casos na literatura, destacamos o projeto TERREGOV apresentado por Wroe (2005) e Sbodio (2005), OntoGov pesquisa de Stojanovic et al. (2002) também a de Apostolou et al. (2004) e Böhlen et al. (2005); SmartGov, de Fraser et al.(2003) e o *eGOV - Federal Enterprise Architecture (FEA) Ontologies* de Polikoff e Reichert (2009). Outro exemplo de aplicação de ontologias em eGov é um modelo arquitetural que utiliza a gramática GovML para possibilitar o desenvolvimento de serviços *one stop government*.

Conforme Vitvar et al.(2010), projetos de governo eletrônico são cenários ideais para testar a tecnologia semântica e pesquisa no tema. Por outro lado, são essas tecnologias semânticas que provêm uma plataforma ideal baseada em conhecimento e centralizada no cidadão. Além disso, Dawes (2008) aponta que os principais tópicos para investimento em pesquisa futura em governo eletrônico são: ontologias, sistemas de conhecimento e sistemas de informação inteligente.

De Leenheer (2008) afirma que:

> [...] Muito menos explorada, porém é a problemática da evolução de ontologias interorganizacionais. Nesta "complexa", e dinâmica configuração, um modelo de processo colaborativo de mudança requer a mais poderosa engenharia de argumentação, e metodologias de negociação, complementado pelo apoio ao gerenciamento de dependência de contexto.

Hinkelmann et al. (2010) afirmam também que muito foi feito para promover o progresso das iniciativas de governo eletrônico. O autor afirma que ontologias representam uma abordagem promissora para os desafios em governo eletrônico, em especial para:

- localização de serviços e informação: ontologias contribuem para um senso comum sobre a descrição de serviços. Além disso, o autor considera que a ontologia poderá contribuir para o entendimento sobre o domínio e mapeamento entre estruturas diferentes de informação;
- desenho e implantação de processos: os provedores de serviço de governo que, de forma geral, possuem o mesmo objetivo, podem se beneficiar pelo reuso de experiências e conhecimentos de domínio para aumentar a qualidade dos serviços;
- interoperabilidade e composição de serviços: o uso de ontologias permite a composição de serviços semânticos, desse modo, contribuindo para a promoção da interoperabilidade;
- flexibilidade e adaptabilidade na execução de processos: ao utilizar mecanismos de inferência e regras de integridade, contribuem para a adaptabilidade e as características de flexibilidade durante a execução de processos;
- manutenção e mudança de serviços: ajustes em regimentos, submissão de Projetos de Lei, novos regulamentos, instrução normativas são exemplos de impactos em processos executados no âmbito das agências e unidades de governo. Por isso, utilizar recursos ontológicos permite localizar as atividades impactadas pela necessidade de aderência a uma nova legislação ou normativa.

Vitvar et al. (2010) afirmam que a aplicação de tecnologias semânticas no domínio de governo eletrônico é uma atividade desafiadora pelos motivos a seguir:

- a administração pública é vasta, diversa e com ambientes distribuídos;
- a administração pública é organizada em hierarquia, que quer dizer que existe uma clara linha de comando, coordenação centralizada e corpos de regras (isto é, legislação) que explicitamente define sistemas de comportamento (elemento da burocracia weberiana);

- governos continuam sendo a maior entidade de processamento de dados.

Para Hinkelmann et al. (2010), apesar de haver estudos desde os anos 1990 em *design* de ontologias e criação de ontologias (GRUBER,1993; SCHREIBER et al., 1999; MCGUINNESS, 2002), ainda não existe um padrão estabelecido para a construção de ontologias. Para o autor, em especial, a pesquisa de padrões de ontologia para governo eletrônico ainda é uma área de pesquisa, pois não existe um padrão de referência.

É neste contexto, portanto, que se apresentam a relevância e o ineditismo da presente proposta. No primeiro plano está a preocupação crescente das nações democráticas com a produção e abertura de seus dados para o melhor controle e participação social e, no segundo, a forma de fazê-lo de modo a garantir o emprego de metodologias e tecnologias que permitam representar, para além dos dados, a semântica criada nas interações governo-governo e governo-sociedade. A pesquisa dessa tese observa a base de referência do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003) para responder ao primeiro desafio e, para o segundo desafio, um cenário de criação de ontologias em governo aberto que utilize referências do Novo Serviço Público.

1.4 ADERÊNCIA AO EGC

Esta tese está contextualizada na área de concentração na Engenharia do Conhecimento, na linha de pesquisado Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina (EGC) denominada “Engenharia do Conhecimento aplicada a governo eletrônico”.

Segundo a documentação do Programa, essa linha tem por objetivo: estudar metodologias e técnicas da Engenharia do Conhecimento e da Inteligência Computacional para a produção de plataformas de governo eletrônico (PROGRAMA DE EGC, 2009).

Os projetos de Governo Aberto caracterizam-se por uma forte participação da sociedade, não só no uso direto do conteúdo, mas também pela diversidade de aplicações geradas pelo próprio cidadão que percebe valor no dado disponibilizado

pelo Governo. Além do próprio conhecimento, fator intrínseco à construção de base de dados de governo, os modelos de governo eletrônico são objeto de pesquisa do EGC. A tese aborda, de forma mais específica, os elementos de EC que podem ser considerados por gestores públicos na construção de ontologias, elemento estruturante de um projeto de Plataforma de Governo Aberto.

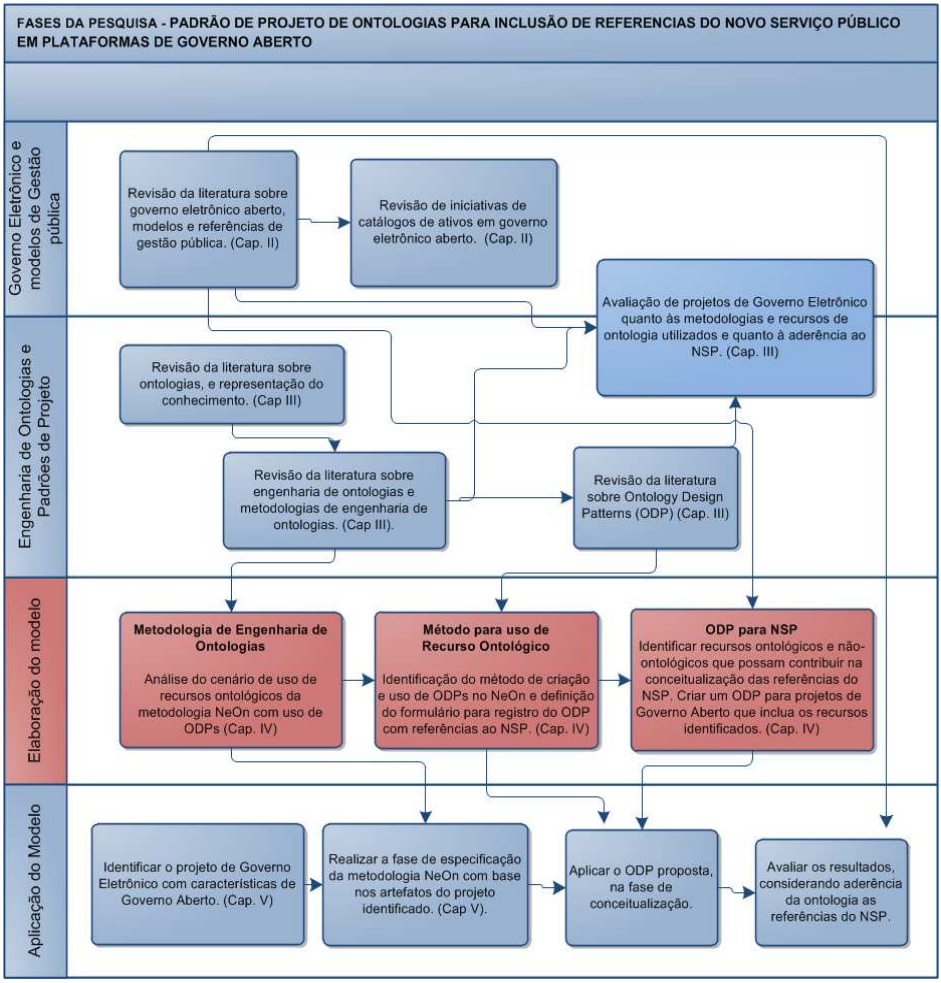
Portanto, a tese aborda os temas de governo eletrônico aberto da EC nesses projetos como fator para facilitar a participação popular e a busca do interesse público, conforme é defendido pelo modelo do Novo Serviço Público (NSP) em especial o reconhecimento que o *accountability* não é simples. As pesquisas apresentadas estão contextualizadas em temáticas afins a outros trabalhos em desenvolvimento no EGC.

Verificam-se nas temáticas de engenharia de ontologias e modelos de gestão pública em trabalhos desenvolvidos no EGC tanto em nível de doutorado (RAUTENBERG, 2009; BERNARDES, 2011) como de mestrado (RIBEIRO, 2010; CABRAL, 2010).

1.5 FASES DA PESQUISA

Na Figura **5** a seguir estão representadas as fases adotadas nesta pesquisa: (i) Revisão sobre governo eletrônico e modelos de gestão pública; (ii) Revisão sobre engenharia de ontologias e padrões de projeto; (iii) Elaboração do modelo proposto; e (iv) Aplicação do Modelo proposto.

Figura 5- Fases da pesquisa.


FASES DA PESQUISA - PADRÃO DE PROJETO DE ONTOLOGIAS PARA INCLUSÃO DE REFERENCIAS DO NOVO SERVIÇO PÚBLICO EM PLATAFORMAS DE GOVERNO ABERTO
Governo Eletrônico e modelos de Gestão pública
Engenharia de Ontologias e Padrões de Projeto
Elaboração do modelo
Aplicação do Modelo
Revisão da literatura sobre governo eletrônico aberto, modelos e referências de gestão pública. (Cap. II)
Revisão de iniciativas de catálogos de ativos em governo eletrônico aberto. (Cap. II)
Avaliação de projetos de Governo Eletrônico quanto às metodologias e recursos de ontologia utilizados e quanto à aderência ao NSP. (Cap. III)
Revisão da literatura sobre ontologias, e representação do conhecimento. (Cap III)
Revisão da literatura sobre engenharia de ontologias e metodologias de engenharia de ontologias. (Cap III).
Revisão da literatura sobre Ontology Design Patterns (ODP) (Cap. III)
Metodologia de Engenharia de Ontologias
Análise do cenário de uso de recursos ontológicos da metodologia NeOn com uso de ODPs (Cap. IV)
Método para uso de Recurso Ontológico
Identificação do método de criação e uso de ODPs no NeOn e definição do formulário para registro do ODP com referências ao NSP. (Cap. IV)
ODP para NSP
Identificar recursos ontológicos e não-ontológicos que possam contribuir na conceitualização das referências do NSP. Criar um ODP para projetos de Governo Aberto que inclua os recursos identificados. (Cap. IV)
Identificar o projeto de Governo Eletrônico com características de Governo Aberto. (Cap. V)
Realizar a fase de especificação da metodologia NeOn com base nos artefatos do projeto identificado. (Cap V).
Aplicar o ODP proposta, na fase de conceitualização.
Avaliar os resultados, considerando aderência da ontologia as referências do NSP.

Fonte: Elaborada pelo autor

Na primeira fase da pesquisa, efetivou-se uma revisão sobre as áreas de governo eletrônico aberto e gestão pública, identificando-se os modelos de gestão cujos princípios podem ser identificados nos projetos analisados (em especial, referências e boas práticas do Novo Serviço Público). Isso permitiu estabelecer o referencial conceitual da tese sobre governo aberto e modelos de gestão pública e identificar catálogos de ativos de governo aberto disponíveis.

Na segunda fase da pesquisa, foram revisadas as áreas de ontologias, representação do conhecimento, engenharia de ontologias e, também, metodologias existentes para essa engenharia. Nessa fase da pesquisa, efetivou-se, também, a revisão sobre métodos de padrões de projeto de ontologia (*ontology design patterns – ODP)*.

Concluídas as duas primeiras fases da pesquisa, foi possível realizar avaliação das iniciativas de governo eletrônico encontradas quanto às metodologias de engenharia de ontologias e quanto à adoção de elementos relacionados ao Novo Serviço Público.

Uma vez concluídas as duas primeiras fases da pesquisa, estabeleceu-se o conjunto de etapas que levaram à concepção do modelo de padrão projeto de ontologia proposto na tese, conforme destacado na terceira linha da Figura **5**. Para tal, na primeira etapa de elaboração do modelo efetivou-se da Metodologia NeOn (escolhida para o modelo) no âmbito de seu cenário de uso de recursos ontológicos (isto é, sétimo cenário NeOn) quanto ao uso de padrão de projeto de ontologia. Concluída essa etapa, passou-se à identificação do método de criação e uso de ODPs no NeOn, definindo-se um formulário para registro de ODP que faça referência ao NSP. Finalmente, o modelo proposto foi concluído com a criação de ODP para projetos de governo aberto, de modo a que a representação do conhecimento nos mesmos inclua referências ao NSP.

Finalmente, na última fase da pesquisa procedeu-se a aplicação do modelo proposto a um caso real de projeto de governo eletrônico aberto. Para tal, foram efetivadas quatro etapas: identificação das características de governo aberto no projeto escolhido, realização da fase de especificação NeOn com base nos artefatos existentes no projeto, aplicação do ODP proposto e análise de resultados quanto à ampliação da

ontologia original do projeto escolhido e quanto á sua aderência ao NSP.

1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Este documento está estruturado em seis capítulos. Neste capítulo introdutório contextualiza-se o trabalho, sua justificativa, relevância, ineditismo e aderência ao EGC, além de declarar o problema, os objetivos e o fluxograma de fases da pesquisa.

No Capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica abrangendo os conceitos, instâncias de projetos de Governo Aberto e os modelos de gestão pública, em especial, as referências do Novo Serviço Público.

No Capítulo 3 descreve-se o contexto histórico da área de ontologias, revisa-se a representação de conhecimento, a engenharia de ontologia e suas metodologias e, em especial, a metodologia de NeOn. Além disso, são abordados padrões de projetos de ontologias e como ontologias têm sido utilizadas em projetos de governo eletrônico, particularmente quanto às referências ao NSP.

No Capítulo 4 é descrito o modelo proposto na tese, apontando-se o método de pesquisa empregado no trabalho e os elementos que compõem o modelo da proposta. Para tal, discute-se o cenário de uso de recurso ontológico e padrões de projeto de ontologias na Metodologia NeOn e apresenta-se a visão geral do modelo proposto.

No Capítulo 5 é apresentada a aplicação do modelo proposto em um projeto de governo eletrônico aberto. Para tal, apresenta-se, inicialmente, o projeto escolhido, destacando-se os artefatos de ontologia do mesmo e os passos de aplicação do método do proposto. Ao final do capítulo são apresentados os impactos do modelo proposto na ontologia original do projeto e na sua aderência às referências do Novo Serviço Público.

Finalmente, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões e os futuros trabalhos decorrentes desta tese.

A a seguir apresenta, de forma esquemática, essa estrutura de conteúdos dos capítulos da tese.

Figura 6: Estrutura de Capítulos da Tese

	Governo Aberto e Governo Eletrônico	Modelos e referências da Administração Pública	Engenharia de Ontologias
Contexto e Estrutura da Tese	1o. Capítulo		
Revisão da literatura	2o. e 3o. Capítulos	2o. e 3o. Capítulos	2o. e 3o. Capítulos
Construção do Modelo	4o. Capítulo	4o. Capítulo	4o. Capítulo
Aplicação do Modelo Proposto	5o. Capítulo	5o. Capítulo	5o. Capítulo
Conclusão e trabalhos futuros	6o. Capítulo	6o. Capítulo	6o. Capítulo

Fonte: Elaborada pelo autor

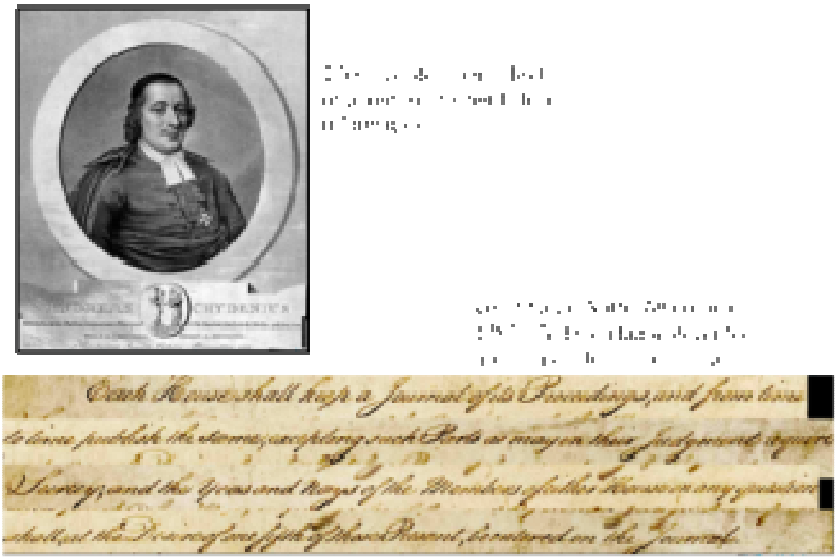
2. GOVERNO ABERTO E GESTÃO PÚBLICA

Neste capítulo serão apresentados o conceito e os princípios de Governo Aberto (*Open Government*) e analisados os paradigmas de gestão pública. Também serão tratados os diferentes aspectos da participação popular e a mudança preconizada pelo surgimento da internet. Para tal, inicialmente apresentam-se a participação popular na internet e projetos de Governo Eletrônico Aberto e, ao final do capítulo, os modelos de gestão pública.

2.1 INTRODUÇÃO

Conforme Mannine (2006), o sueco Anders Chydenius (1729-1803) com a ajuda de colaboradores foram os primeiros a promulgar uma lei que garantia liberdade à informação, a lei de liberdade de imprensa de 1766. Já em 1787, a constituição norte-americana também assegurou que cada cidadão deveria ter acesso a um jornal (relatos das atividades) em sua casa.

Figura 7: Foto de Anders Chydenius e um trecho da Constituição Norte-Americana



Fonte: Elaborada pelo autor

Já naquela época, representantes de governo demonstravam sua preocupação com o acesso à informação e tentavam estabelecer mecanismos para que a informação chegasse à população. Em situações contemporâneas com o advento da rede mundial de computadores, está presente a preocupação com a perspectiva de acesso à informação produzida no âmbito da Administração Pública.

Embora preocupações de governantes com o acesso à informação datem do século XVIII, foi com o advento da internet que essa diretriz se tornou um diferencial entre as sociedades. Conectividade, criação, disponibilização e acesso à informação tornaram-se direitos efetivos, para além de princípios constitucionais. A seguir, será discutido o caminho que levou a internet de uma possibilidade acadêmica a um mecanismo de governança pública.

2.1.1 A Internet como espaço de promoção do Governo Aberto

Criada em 1968, as especificações da ARPANET foram utilizadas em janeiro de 1969, quando uma empresa de informática situada em Cambridge (EUA), a Bolt, Beranekand Newman (BBN), havia sido contratada para projetar, implementar e implantar a ARPANET. Posteriormente, as estruturas da ARPANET serviram de alicerce para a criação da rede mundial de computadores (*World Wide Web*) capaz de beneficiar diferentes comunidades em locais remotos. O objetivo do trabalho era, com a ajuda da especificação, realizar o desenvolvimento de um computador capaz de atuar como um nodo da rede no redirecionamento e na comutação de pacotes da ARPANET. A BBN havia escolhido um minicomputador *Honeywell* como a base sobre a qual iria construir o equipamento de comunicação denominado de *switch*.

Com o passar do tempo, essa rede vem servindo de celeiro para novas ações, que potencializam a criatividade das pessoas que produzem em grupo. A nova geração cresceu com a Web e está comprometida em resolver problemas no mesmo espaço colaborativo e de oportunidades. Hindman (*apud* KWAH 2001) afirma que, para os cidadãos mais jovens, o uso da internet está associado ao Capital Social. Ele afirma que a

internet possibilitou um avanço nos serviços para uns cidadãos no que diz a expressão política mais ampla do que aqueles instrumentos tradicionais como o voto, trabalho voluntário ou até mesmo arrecadação de fundos para campanhas. A esperança é que as tecnologias da internet permitam que cada indivíduo da sociedade possa participar das decisões do seu governo. Embora haja esforços, na maioria dos casos, a iniciativa é sempre de um ator (empresa ou governo) em direção a um determinado público que, espera-se, passe adiante determinadas informações ou contribua com comentários. Apesar de ser interessante, essa forma de interação é bastante restrita se consideramos, principalmente, a dimensão política. Já Coleman e Blümer (2009) argumentam que a fluidez e a indeterminação do ciberespaço tornam esse lócus um candidato para o espaço deixado em branco onde as tensões entre a cidadania democrática e o estado possam acontecer. Para o autor, nunca antes na história houve tantas oportunidades para acessar, comentar sobre ou desafiar a autoridade governamental.

Apesar dos avanços da internet e do espaço e serviços colaborativos ofertados pela chamada Web 2.0, Tapscott (2009) constatou que a nova geração, denominada por ele de *Net Geners*, não está contente com os serviços na web de governo. Para ele, mesmo a mudança promovida pelo Governo Eletrônico não passa da tradução do mesmo sistema de entrega de serviços transpostos ao ambiente eletrônico. Essa geração não se contenta em ficar refém das operações e rotinas ou ficar de forma passiva recebendo boletins de mídia que resultam de campanhas do governo. Eles demandam melhores serviços, como conveniência no acesso à informação, além de ter a oportunidade de personalizar o serviço que recebe do governo. Para Tapscott (2009), os indivíduos dessa geração querem que o setor público seja organizado de forma a maximizar a conveniência para o cidadão ao invés de atender à burocracia pública.

Há, portanto, uma relação entre a expectativa do emprego das novas tecnologias da informação e da comunicação por parte da sociedade e o contexto/regime político que define sua relação com o governo, conforme discutido a seguir.

2.1.2 Participação democrática e o impacto da Internet

Segundo Coleman e Blümer (2009), mesmo na Grécia Antiga, algumas cidades, como Atenas, apesar de possuírem uma democracia, já conviviam com um problema de participação, pois a maioria de sua população composta por mulheres e escravos era excluída das decisões importantes.

Apesar de ter havido muitos avanços até o presente momento, a participação democrática ainda enfrenta desafios para dispor de meios que auxiliem no apoio à participação popular em ações do governo, conforme autores como Hindman (2009), Coleman e Blümer (2009) e Eggers (2007). O quadro a seguir demonstra os tipos de participação pública em forma de tipologia.

Quadro 1: Tipologia da Participação Pública

	Pesquisa	Explorando a inovação/visão	Julgar/decidir juntos	Delegar/apoiar/tomada de decisões
Sinalização	Pesquisas	reuniões para consulta	Pesquisas Deliberativa	Comunidade do bairro
Folhetos/Boletins/Relatórios	Grupos de foco	reuniões para elaborar uma entendimento	Júris formados por Cidadãos	Cidade/planos
Perfis da Comunidade	Portfólio e Comunidade interativa	Simulação/ eventos open-space	Workshop de negociação	Inquilino organização da gestão
Comentários sobre os inquéritos e consultas	Reuniões públicas		Emissão grupos comunitários	
Relatórios anuais de desempenho			Workshops Comunitários	Comunidade confiança desenvolvimento
Apoio/aconselhamento	Painéis	Planejamento para a descoberta da verdadeira comunidade	Conferência de Consenso	Parcerias/contratos com as comunidades
Vídeo/comunicação na Internet	Caixas de Vídeo	Uso de teatro, artes/media		Referendos/ Televoto

Fonte: Goss (1999, tradução nossa).

Para Coleman e Blümer (2009), com o surgimento da *World Wide Web* e sua adoção em diferentes classes da sociedade, gerou-se uma expectativa também para que a WWW fosse referência para diferentes formas de participação popular. Nesse contexto, Noveck (2009) afirma que: “[...] depois do advento da *World Wide Web*, muitos anteciparam que a Internet fosse revolucionar o governo, permitindo o incremento na política de participação: a e-democracia tendo o mesmo desfecho do revolução do *e-commerce"*.

Conforme Svara e Denhardt (2010), a participação efetiva do cidadão envolve combinações de quatro dimensões de atividades, que são: a geração compartilhada de informação, a deliberação, a entrega de serviços compartilhados e auxílio na organização.

Quadro 2: Participação popular na tomada de decisão

Interação na Política Pública	Troca com o Cidadão		Engajamento do Cidadão		
	Informar	Consultar	Incluir/ incorporar	Colaborar	Empoderar
Objetivo: Apoio na tomada de decisão e resolução de problemas	Fornecer ao público informação de qualidade e objetiva para auxiliá-los na compreensão do problema, alternativas, oportunidades e/ou soluções.	Receber e responder às solicitações de comentários e reclamações Obter *feedback* do público em análise, alternativas e/ou decisões	Trabalhar diretamente com os cidadãos em todo o processo para garantir que as preocupações do público e as aspirações são entendidas de forma consistente e levadas em conta pelo staff.	Parceria com os cidadãos em cada aspecto da decisão, incluindo a identificação de problemas, desenvolvimento de alternativas, a escolha da solução preferencial, e implementação.	Permitir autoridade de decisão final ou a responsabilidade de resolver problemas nas mãos dos cidadãos.

Fonte: Svara e Denhardt (2010, tradução nossa)

Quadro 3 - Participação popular na tomada de decisão

Interação na entrega de serviços públicos	Troca com o Cidadão		Engajamento do Cidadão		
	Prover/Reforçar	Consultar	Incluir/ Co-produzir	Colaboração	Empoderar
Objetivo: Entrega de serviços e atendimento às necessidades da comunidade	Prestação de serviços e fazer cumprir as leis e regulamentos com atenção, respeito e capacidade de resposta aos cidadãos	Receber e responder à solicitação do cidadão e reclamações Obter *feedback* do público sobre a qualidade ou a satisfação com serviços	Participação dos cidadãos nas decisões sobre quais serviços serão avaliados. Tornar os cidadãos voluntários e envolvê-los na produção de serviços.	Parceira com os cidadãos na definição das prioridades de serviços e na tomada de ações para alcançar objetivos traçados, por exemplo, vigiar para reduzir a criminalidade. Parceiro de serviços com as organizações não governamentais.	Coloque a responsabilidade final para tratar da necessidade da comunidade nas mãos de cidadãos ou de iniciativas dos cidadãos e facilitar a aceitação por parte dos cidadãos.

Fonte: Svara e Denhardt (2010, tradução nossa)

Como ilustrado na Figura 8, para Svara e Denhardt (2010), as abordagens ou atividades estão relacionadas com as dimensões e dispostas em todo o espaço de participação cidadã. A distribuição na Figura 8 é para sugerir como as dimensões são combinadas em diferentes abordagens. Algumas atividades são localizadas principalmente em uma das dimensões, como é o exemplo de uma instituição de ensino para o cidadão, que se situa na dimensão de “geração compartilhada de informação” ou de um fórum da comunidade para moldar as prioridades, que

estaria situado na dimensão “deliberar”. Outros exemplos podem estar contidos em mais do que uma das dimensões.

Figura 8: As quatro dimensões de participação pública

Fonte: Svara e Denhardt (2010)

As autoras em Svara e Denhardt (2010) usaram uma abordagem mais ampla para entender o envolvimento do público. Dentre os aspectos avaliados, elas incluíram o comprometimento em diferentes níveis dos processos de tomada de decisão e, em especial, na criação de metas, prioridades, definição de políticas e/ou resolutividade em problemas. Elas também avaliaram a participação na prestação de serviços no atendimento das necessidades comunitárias. As dimensões da participação pública com seus tipos de interação e diferentes abordagens ao processo de decisão e prestação de serviços estão descritos na Figura 8.

Como exemplo, o uso de círculos de estudo de um método de diálogo para examinar as deficiências de desempenho nas escolas pode contribuir para um entendimento comum sobre um

novo programa. Após essa discussão, outro exemplo seria a escola ter de implantar o método, o que por sua vez contaria com a participação do cidadão por meio de “deliberação”. Nesse mesmo contexto, haveria a necessidade de ampliar o número de voluntários, que se comprometeriam em ajudar as crianças por meio de tutoria, caracterizando uma dimensão de “entrega de serviços” em co-produção. Além desses casos, outro exemplo é júris, que geraram informação, bem como ajudam a classificá-la de modo a formar recomendações. Outros exemplos apresentados por Svara e Denhardt (2010) são campanhas conjuntas para organizar movimentos com os cidadãos para a prestação de serviços ou atender aos anseios da comunidade. Todos têm as características de engajamento: a partilha de idéias, aprender uns com os outros e trabalhar juntos.

A relação da participação popular e o uso de dados governamentais para promover o engajamento foram tratados por Davies (2010). Para o autor, a abertura de dados do governo pode ter dois impactos sobre a disponibilidade de informações politicamente relevantes. Em primeiro lugar, pode levar à liberação dos dados subjacentes informações anteriormente disponíveis, retirando o papel do governo como único intérprete dos dados. Em segundo lugar, pode levar a novos dados sendo lançados, abordando temas onde nem dados nem informações estavam disponíveis antes.

> [...] No entanto, as questões têm sido levantadas sobre os pressupostos racionalistas que mais informações, em geral, melhora a qualidade da participação democrática, e afirma que a internet leva necessariamente a uma democratização do ambiente de informação. (DAVIES, 2010)

Quadro 4: Modelos de mudança democrática e reforma do setor público

Exemplo decisões/ ações:	Em quem votar. Quem doar para. Que para fazer *lobby* e que para fazer entrada por diante;	Colaborações entre os cidadãos para prestação de serviços. Colaboração entre os cidadãos da empresa, e do estado de redesenhar os serviços.	Que os serviços de usar. Para criar um novo serviço/adaptar um serviço já existente com base em demográfica/demanda de dados.
Mecanismo de mudança/ reforma:	Mudança de liderança e política a partir do topo, enviando sinais para os decisores políticos.	Trabalhando juntos para resolver problemas. Alterar as preferências individuais através do diálogo. Distribuída inovação.	Sinais de mercado aumentar a alocação eficiente dos recursos.

Fonte: Davies (2010, tradução nossa)

É neste contexto de evolução por mais papéis na relação com o governo e mais expectativas de acesso a informações que a internet se torna um instrumento indissociável no planejamento, nos investimentos e nas ações das organizações públicas. A relação entre governo e cidadão no âmbito da informação é um dos aspectos que torna o acesso à internet um direito da sociedade, a exemplo do que ocorreu com a energia e os primeiros veículos de comunicação no século XX.

Mas, como se pode verificar nas análises de trabalhos como de Davies (2010), a questão não é tecnológica e sim de visão sobre como devem ser as relações cidadão-governo. Especificamente no quesito acesso à informação, essa visão leva ao tópico de Governo Aberto, discutido a seguir.

2.2 GOVERNO ABERTO

Em seu discurso de posse, já afastado pela doença, o então recém-eleito presidente Tancredo Neves escreveu:

> Não celebramos, hoje, uma vitória política. Esta solenidade não é a do júbilo de uma facção que tenha submetido à outra, mas festa da conciliação nacional, em torno de um programa político amplo, destinado a abrir novo e fecundo tempo ao nosso País. A adesão aos princípios que defendemos não

> significa, necessariamente, a adesão ao governo que vamos chefiar. Ela se manifestará também no exercício da oposição. Não chegamos ao poder com o propósito de submeter à Nação a um projeto, mas com o de lutar para que ela reassuma, pela soberania do povo, o pleno controle sobre o Estado. A isso chamamos democracia!
> (http://pt.wikipedia.org/wiki/Tancredo_Neves)

Ao analisar somente esse trecho, pode-se reparar que o que o Presidente Tancredo Neves pregava à época é a conciliação nacional e a instalação de uma assembléia nacional constituinte. Mesmo estando em um tempo de divergência política, já estava clara para o presidente recém-eleito a necessidade de ter consistente participação popular e a conciliação entre opiniões. Em outro momento, o mesmo Tancredo Neves deixava claro que: “A cidadania não é atitude passiva, mas ação permanente, em favor da comunidade" (www.mp.mt.gov.br), onde ele também chamava a sociedade para participação. Nesse mesmo contexto, o modelo de Governo Aberto prega apoio à democracia aberta e colaborativa.

Para Obama (2009), “[...] a abertura promove o *accountability* por parte do governo. Ao fazer a abertura dos dados seguindo os princípios do *Open Government*, há um incentivo para que os jornalistas, pesquisadores, funcionários do governo, e ao público, em fiscalizar e contribuir para a melhora do trabalho do governo em prol do seu povo”. Para ele, o governo transformou o compromisso do presidente em resultados tangíveis. Como exemplo, Obama (2009) cita ainda que: “[...] mais recentemente, a Casa Branca, para a primeira vez, começou a publicar os nomes de todos os que a visitam. Cada mês, os registros desses visitantes são publicados *on-line* e representam os últimos 90 até 120 dias”.

Obama (2009) afirma que:

> [...] Em todas as partes do mundo, vemos a promessa de inovação para tornar o governo mais aberto e responsável. Agora, temos de construir com base nesse progresso. E quando nos reunimos aqui de volta no

> próximo ano, devemos trazer compromissos específicos para promover a transparência para lutar contra a corrupção para energizar o engajamento cívico, e para alavancar novas tecnologias para que possamos fortalecer o fundamento da liberdade em nossos próprios países, enquanto vivemos os ideais que podem levar à luz ao mundo.

Em outra perspectiva, os cidadãos estão totalmente conectados e possuem as competências e a motivação para resolver os problemas afetos ao seu local de moradia ou mesmo seu país. Como regra geral do Governo Aberto, as informações de governo e seus serviços na internet devem estar disponíveis a qualquer momento e a cada integrante da sociedade, para que esse possa inovar no uso de dados públicos cujo resultado final é o da melhora da governança pública.

Os dados do governo devem ser considerados abertos, caso os dados sejam tornados públicos de uma maneira que respeitem os princípios listados a seguir:

Quadro 5 - Os oito princípios do *Open Government*

Princípios		Detalhamento do princípio de governo eletrônico aberto
Completude	Os dados precisam estar completos	Todos os dados públicos são disponibilizados. Os dados são armazenados eletronicamente, incluindo (mas não limitado a) documentos, bancos de dados, transcrições, gravações em áudio e vídeo. Os dados públicos são dados que não estão sujeitos a limitações ou restrições imposta por leis ou outros dispositivos de garantia de privacidade, ou privilégio.
Primariedade	Os dados precisam ser Primários (micro-dados)	Os dados são publicados como são coletados pela fonte, com a menor granularidade possível, não em forma agregada ou de modo algum modificado.
Instantaneidade	Os dados precisam ser pontuais e com referência a data e hora de criação	Os dados precisam estar disponíveis de maneira ágil quando demandada de forma a preservar o valor dos dados.
Acessibilidade	Os dados precisam ser acessíveis	Os dados estão disponíveis para uma variedade de usuários e uma variedade de propósitos.
Tratabilidade	Os dados precisam estar de forma a permitir o processamento por máquinas	Os dados precisam estar de forma a permitir o processamento por máquinas.
Universalidade	O acesso aos dados não pode ser discriminatórios	Os dados estão disponíveis para qualquer um, sem qualquer pré-requisito de registro. Os dados estão disponíveis para qualquer um, sem a necessidade de registro no serviço público eletrônico.
Publicidade	Formato de dados não podem ser proprietários	Os dados estão disponíveis em formato em que nenhuma instância de governo ou sociedade possui exclusivo controle.
Copyleft	Os dados não podem estar vinculados a licenças de uso	Os dados não podem estar sujeitos a copyright, patentes, leis de trademark ou *trade secret*

Fonte: Adaptado de Tauberer (2006)

Atualmente, o governo brasileiro vem promovendo ações tanto na esfera administrativa quanto na legislativa do apoio as propostas de Governo Aberto e abertura de dados. Como pode ser observado no texto abaixo, em 13 de abril de 2012, foi publicado no Diário Oficial da União (DOU), a Instrução Normativa nº 4, de 12 de abril de 2012, que:

> [...] tendo em vista o disposto no Decreto nº 7.579, de 11 de outubro de 2011, e considerando a Parceria para Governo Aberto, celebrada em setembro de 2011 entre o Brasil e sete outros países, cuja co-liderança compete ao Brasil nos anos de 2011 e 2012, bem como o Decreto s/ºn de 15 de setembro de 2011, que institui o Plano de Ação Nacional sobre Governo Aberto, o qual estabelece o compromisso do governo de implantar a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos;
> considerando que o direito à informação constitui fundamento básico da democracia e que para o cidadão exercê-lo plenamente

deve lhe ser facilitado o acesso a informações primárias, íntegras, autênticas a atualizadas;
considerando que a adoção de meios eletrônicos para a disponibilização de dados públicos necessita que esses dados sejam publicados de forma que facilite seu reuso e que permitam o acesso simplificado para os seus usuários, premissas presentes nos princípios de dados abertos;
considerando o disposto no art. 48 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, que determina ao Poder Público a adoção de instrumentos de transparência na gestão fiscal em meios eletrônicos de acesso público às informações orçamentárias e prestações de contas;
considerando a iminente entrada em vigor da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, que regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5 , no inciso II do § 3 do art. 37 e no § 2 do art. 216 da Constituição Federal, resolve:

Capítulo I
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS
Art. 1º - Fica instituída a Infraestrutura Nacional de Dados Abertos - INDA, como política para garantir e facilitar o acesso pelos cidadãos, pela sociedade e, em especial, pelas diversas instâncias do setor público aos dados e informações produzidas ou custodiadas pelo Poder Executivo federal, com os seguintes objetivos:

I - definir, estruturar e coordenar a política de dados abertos, bem como estabelecer o seu modelo de funcionamento;
II - promover o ordenamento na geração, armazenamento, acesso, e compartilhamento de dados para uso do Poder Executivo federal e da sociedade;
III- definir e disciplinar os padrões e os aspectos técnicos referentes à

disponibilização e disseminação de dados para uso do Poder Executivo federal e da sociedade;

IV - promover o compartilhamento de recursos de tecnologia da informação e evitar a duplicidade de ações e o desperdício de recursos na disseminação de dados e informações pelos órgãos e entidades do Poder Executivo federal;

[..] – fonte: Pg. 67. Seção 1. Diário Oficial da União (DOU) de 13/04/2012

Art. 3º Integram a INDA:

I - obrigatoriamente, o Órgão Central, os Órgãos Setoriais, os Órgãos Seccionais e Correlatos do Sistema de Administração de Recursos de Informação e Informática - SISP, conforme definido pelo Decreto nº 7.579, de 11 de outubro de 2011; e

II - facultativamente, mediante a assinatura do termo de adesão constante do Anexo pela autoridade competente, os demais órgãos e entidades dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, das esferas Federal, Estadual, Distrital e Municipal.

§ 1º Os cidadãos e entidades da sociedade civil interessados nas atividades da INDA poderão participar de sua implementação independentemente da assinatura de termo de adesão, nos moldes do que dispuser o regimento interno.

§ 2º Não obstante o disposto no § 1º deste artigo, entidades privadas nacionais ou internacionais poderão colaborar com a INDA mediante a celebração de termo de cooperação específico para este fim, sem ônus para Administração.

Art. 4º A INDA disponibilizará o Portal Brasileiro de Dados Abertos, que será o sítio eletrônico de referência para a busca e o acesso aos dados públicos, seus metadados, informações, aplicativos e serviços relacionados.

> Parágrafo único. A data da disponibilização do Portal será definida no Plano de Ação da INDA. [...] – fonte: Pg. 68. Seção 1. Diário Oficial da União (DOU) de 13/04/2012

Essa instrução normativa da SLTI ligada ao Ministério do Planejamento passa a ser a principal referência para a participação dos diversos atores da sociedade na elaboração de políticas públicas de acesso à informação pública, aplicativos e metadados[4]. Essa experiência no Brasil está alinhada com ações de outros países e o que motivou o ingresso do Brasil no *Open Government* Partnership ou Parceria Governo Aberto - OGP. O OGP foi oficialmente lançado em 20 de setembro de 2011, quando governos de oito países (dentre esses o Brasil) aprovaram a declaração Governo Aberto e anunciaram seus planos nacionais. Dentre os compromissos estão desenvolvimento e implantação de mecanismo para reforçar a transparência pública, accountability e a participação dos cidadãos.

Para Berners-Lee (2009), os dados de governo estão sendo publicados para aumentar o *accountability* e também contribuir com informações que trazem valor para permitir que o governo em diferentes países operarem de forma mais eficiente. Para ele, devemos começar com o "fruto maduro", ou seja, aquele que gere resultado com o menor esforço possível para ter um resultado em curto prazo. Como iniciativa, mesmo os dados com pouco tratamento e retirados diretamente do repositório de dados original do governo, devem ser disponibilizados o mais rapidamente possível. Como terceira prioridade, esses dados devem ser vinculados a outras fontes. Berners-Lee (2009) ainda pondera que, mesmo sendo uma atividade após a publicação dos dados, deve-se pensar em desenvolver interfaces que auxiliem na interação do cidadão com os dados publicados de governo. Essas interfaces precisam ser pensadas para apoiar o cidadão e adotar um linguajar que auxilie na interação, principalmente se tratando de comunidades de interessados que estão fora do governo. Cada vocabulário pode representar uma

[4] Metadados, ou Metainformação, são dados sobre outros dados. Um item de um metadado pode dizer do que se trata aquele dado, geralmente uma informação inteligível por um computador. Os metadados facilitam o entendimento dos relacionamentos e a utilidade das informações dos dados.

comunidade, seja essa internacional, nacional, estadual ou local; ou específicas para um setor da indústria. Ele prega que isso aperfeiçoa a relação entre a produção do conteúdo e o custo em obtenção desses dados. Ainda para reduzir esses custos, deve-se conseguir um amplo acordo, e a praticidade de se trabalhar em uma pequena comunidade.

Figura 9- Mapa de países que possuem sites em Open Data.

Fonte: Disponível em <www.data.gov/opendatasites#mapanchor>. Acessado em: 20 julho de 2011

Para Davis (2010), as discussões sobre *Open Government Data* (OGD) estão se tornando comuns e também presentes nas literaturas acadêmicas sobre o governo contemporâneo. A necessidade de uma maior abertura de conjuntos de dados do governo está sendo conduzida por ações políticas como exemplo dos EUA de Obama (2009), Reino Unido pela administração do Primeiro Ministro Cameron em 2010 e seu antecessor Gordon Brown em 2009 e em toda a Europa (Visby Declaração de 2009; Comissão Européia, 2003). A agenda de um governo aberto ganhou impulso na última década e agora amplamente reconhecido por parte do governo que os benefícios não são somente para os cidadãos, mas também para si, estimulando uma melhor gestão, a tomada de decisões e serviços mais eficientes. Além disso, serve como uma salvaguarda contra a

corrupção. No Quadro 7 estão os conceitos gerais do Governo Aberto (*Open Government*) e Dados Abertos (*Open Data*).

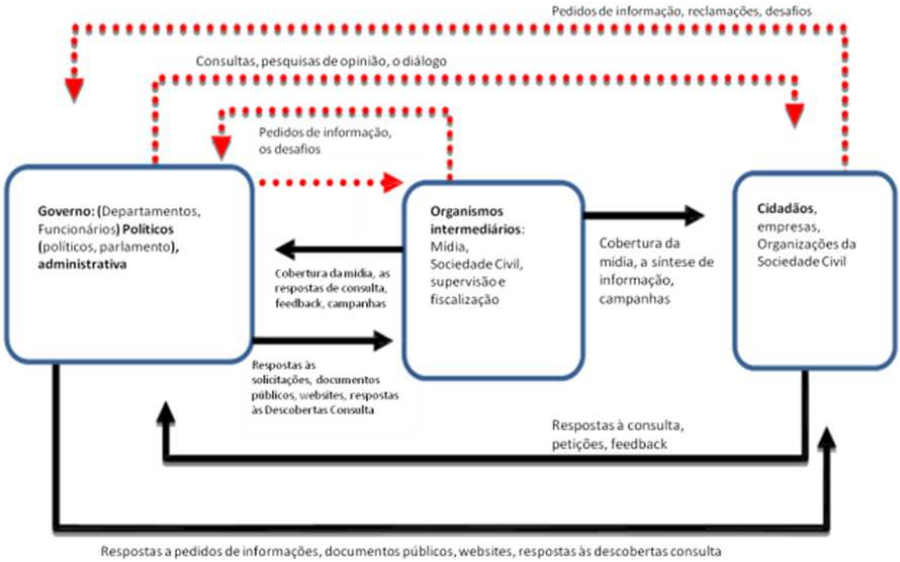
Quadro 6: Conceitos sobre Governo Aberto e *Open Data*

Citação	Autor	Citação Bibliográfica
Por "aberto" indica propriedade de abertura (Conhecimento) - em essência o material (dados) é aberto e pode ser livremente utilizado, reutilizado e redistribuído por qualquer pessoa. Por "dados do governo", queremos dizer os dados e informações produzidas ou mantidas pelo governo ou entidades controladoras.	*Open Government* Data Group	http://opengovernmentdata.org/ retirado em 01de julho de 2011
Organizações públicas produzem, arquivam e divulgam uma imensa quantidade de informações (p. ex., jurídicas, financeiras, bibliográficas) em suas operações diárias. Essas informações do setor público (ISP) estão sujeitas a determinadas leis e regulamentos (p. ex., que estabelecem como e quando devem ser publicadas ou licenciadas), que variam de país para país. Tradicionalmente, as ISPs têm sido publicadas de várias maneiras e formatos, desde os dias da comunicação em papel até os primeiros dias da Web, quando as informações eram publicadas online no formato que fosse mais conveniente para o órgão governamental encarregado de publicá-las e de acordo com as normas daquela época.	W3C Brasil – Dados Abertos	Manual de Dados Abertos W3C
Os planos de governo aberto fazem com que os dados fiquem disponíveis ao público sobre a Internet. Estes transformam a missão de uma agência, atividades e resultados disponíveis para o público de maneira compreensível. Eles fornecem contexto e metadados importantes, através de relatórios, resumos de serviços, links para os principais programas e conjuntos de dados para *download*.	S. S. Dawes	DAWES (2010)
Governo aberto é um termo genérico para várias coisas, tais como o aumento transparência resposta e a responsabilização, de combate à corrupção. As iniciativas de participação do cidadão no governo aumentaram. Frequentemente, estas medidas são possíveis graças a modernas tecnologias da informação, sistemas abertos, e aplicações inovadoras.	B. Obama	Obama (2009)
A abertura dos dados do nosso governo permitirá traçar e potencializar o conhecimento de todos os americanos, não só apenas aqueles dentro do anel viário de Washington. Através de *website* como o da Geórgia (Open www.open.georgia.gov) a secretaria de Transparência do Estado (http://www.sos.georgia.gov/TIG), permite que os cidadãos tenham acesso direto as contas detalhadas dos gastos do governo.	V. Kundra	KUNDRA (2008)
Abrir dados do governo como informações públicas, tais como registros de governo, que é digitalmente compartilhado com o público, através da Internet, de forma que promova a análise e reutilização.	J.Tauberer	TAUBERER (2009)
Nossa meta é alcançar um governo que forneça todos os dados de forma pública e maneira on-line e que haja atividade intensa para apoiar o cidadão na interação e que ele consiga adicionar valor a esses dados. Governo não deveria designar interferir entre as partes interessadas e comprometer a interação. Em vez disso, o governo deveria tornar os dados disponíveis para quem quiser, e permitir que empreendedores privados possam competir, de forma inovadora com o seu público.	Robinson e Yu	ROBINSON; YU (2009)
O *Open Government* tornou-se um rótulo abrangente para um sistema de governança mais transparente, acessível e responsável, onde a informação flui livremente por meio do governo através de infinidade de canais. Em tal sistema, o compartilhamento de informações é regra dentro do setor público e recursos previstos como treinamento e procedimentos administrativos são dedicados à divulgação eficaz do conhecimento e serviços.	OCDE	GAVELIN et al. 2009
O governo aberto é a doutrina política que defende que as operações da administração pública e estadual devem ser abertas em todos os níveis ao escrutínio público eficaz e de fiscalização. Em seu conceito mais amplo, esse se opõe a razão de Estado e as considerações de segurança nacional, que tendem a legitimar segredos de Estado.	Enciclopédia aberta (Wikipédia)	Wikipedia
Os dados de governo estão sendo colocados on-line para aumentar o *accountability*, contribuir com informações valiosas sobre o mundo, e para permitir que o governo, o país e o mundo possam funcionar de forma mais eficiente.	Tim Berners-Lee	BERNERS-LEE (2009)
Dados abertos de governo refere-se à publicação de informações do setor público em formato bruto aberto, de maneira a torná-las acessíveis a todos e permitir sua reutilização, como a criação de *mashups* de dados (*mashup* sendo a mistura de dados de dois ou mais aplicativos ou fontes de dados diferentes, produzindo pontos de vista comparativos das informações combinadas)	Diretriz Européia – Parlamento e Conselho Europeu	EU-PSI (2003)

Fonte: Elaborado pelo autor

Nesse sentido, o Governo Aberto, cujo aspecto tecnológico diz respeito ao governo oferecendo dados em formatos mais úteis e legíveis para o uso por parte dos cidadãos, do setor privado e das organizações não governamentais, deve, entre outros objetivos, alavancar de maneiras inovadoras, novo serviços de informação e agregar valor ao dado originalmente publicado. Os dados abertos na visão do Governo Aberto representam uma forma de divulgar informações de forma proativa, sobre as atividades do próprio Governo de forma sistemática em uma base contínua. Trata-se de forma proativa de tornar a informação de Governo mais fácil de encontrar e acessível ao cidadão.

Figura 10: Fluxo e papéis no Governo Aberto


Pedidos de informação, reclamações, desafios
Consultas, pesquisas de opinião, o diálogo
Pedidos de informação, os desafios
Governo: (Departamentos, Funcionários) Políticos (políticos, parlamento), administrativa
Organismos intermediários: Mídia, Sociedade Civil, supervisão e fiscalização
Cidadãos, empresas, Organizações da Sociedade Civil
Cobertura da mídia, as respostas de consulta, feedback, campanhas
Cobertura da mídia, a síntese de informação, campanhas
Respostas às solicitações, documentos públicos, websites, respostas às Descobertas Consulta
Respostas à consulta, petições, feedback
Respostas a pedidos de informações, documentos públicos, websites, respostas às descobertas consulta

Fonte: Gavelin et al. (2009, tradução nossa)

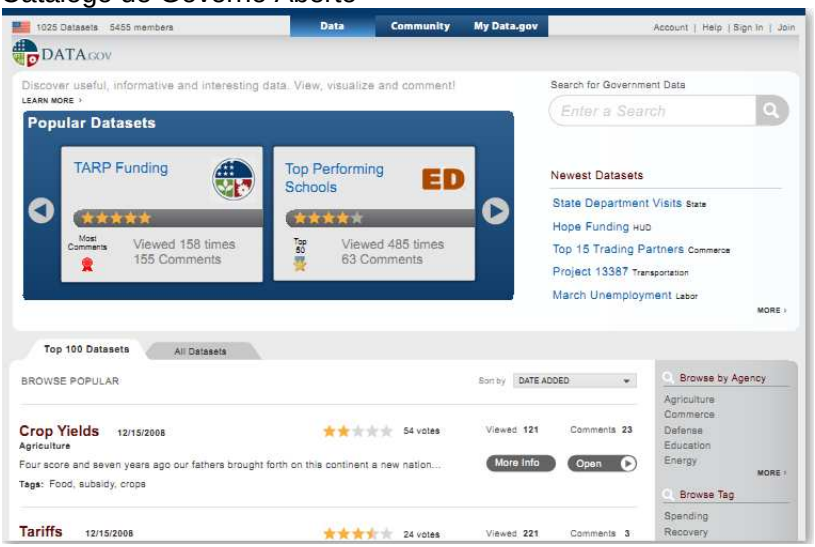
A iniciativa de Governo aberto deve contar, em seu projeto, com um diretório de Dados Aberto de Governo. Esse diretório representa um repositório em um único *site*, provendo uma interface de programação (para acesso eletrônico aos dados), usando um tipo de protocolo de comunicação conhecido e que possibilite acesso por aplicações móveis. O diretório de Governo

Aberto permite novas descobertas a partir de dados que podem melhorar as decisões e a formulação de políticas. Entre os benefícios relacionados nas experiências nos países, citamos:

- ferramentas para identificar facilmente especialistas e líderes de pesquisa;
- conexão direta entre formuladores de políticas e eleitores;
- transparência no governo;
- emprego de tecnologias recentes para conjuntos de dados de processo e repositório na web, em formatos abertos;
- sistema de gerenciamento de conteúdo e ferramentas de análise para identificar a proliferação *dataset*, republicação e/ou uso.

O estudo de Gavelin et al. (2009) aponta que, quando os dados de governo estão disponíveis e abertos, existem benefícios para o grande público e para a economia. Ao publicar os dados e disponibilizá-lo para a sociedade, percebe-se que o movimento de *croud sourcing* permite florescer a inovação.

Figura 11: Exemplo da avaliação popular de um dataset em um Catálogo de Governo Aberto



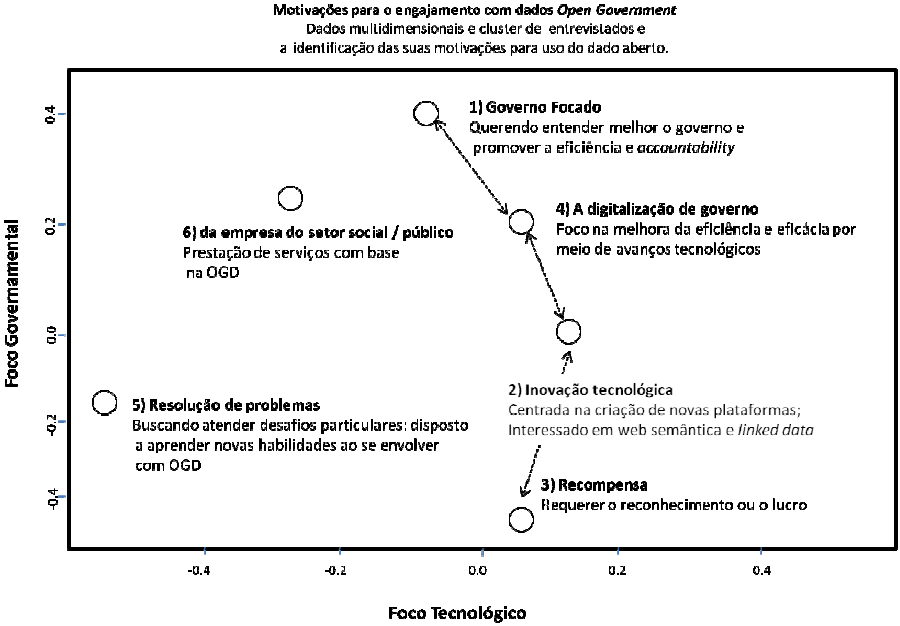
Fonte: Merritt e Byrum (2010)

2.2.1 Situações do uso de dados abertos em Governo Eletrônico

Como a base do Governo Aberto, a utilização dos dados pode apresentar diferentes usos em diferentes cenários, sendo que essa combinação faz com que se encontrem perfis distintos de análise desses dados. Em situações de uso de conjunto de dados de Governo Aberto, pode-se perceber o uso por pesquisadores, cientistas sociais, ativistas, criadores de políticas públicas, administradores públicos e jornalistas na atividade de análise desses dados. Além deles, engenheiros, cientistas da computação, programadores de *software*, cientistas da informação estão desenvolvendo rotinas para a manipulação desses dados. Esse movimento traz consigo também novos papéis, como o Desenvolvedor de Dados Abertos (*Open Data Developer*) e o arquiteto de informações em dados abertos (*Open Data Architect*). Esses novos perfis auxiliam nos desafios do Governo Aberto em casos como o preparo dos dados sobre saúde, onde o governo tem um papel de proteger o sigilo do paciente e permitir que esses dados gerais possam ser agregados para então serem analisados.

Com relação ao uso, Davies (2010) avaliou, com base na correlação entre cidades pesquisadas, a formação de seis grupos, conforme as respostas ao questionário aplicado em especial a questão que tratava da motivação de uso de dados abertos (motivações para o uso) e, desse modo, promover a eficiência e a prestação de contas. Os motivos para utilização dos dados abertos de governo estão demonstrados na figura a seguir.

Figura 12: Cluster da motivação para uso de *Open Data*



Fonte: Davies (2010, tradução nossa)

As descrições em cada ponto fazem a relação com base do texto da resposta escolhida e a correlação com outros itens da pesquisa. As setas indicam relações entre os agrupamentos com base na correlação de agrupamento de opiniões e os dados qualitativos.

Apesar de novos perfis e do movimento de Governo Aberto estar presente em vários países, existem barreiras para adoção. Dentre os problemas vivenciados pelos governos, estão os dados dispersos (espalhados), o custo alto para ser administrado e ainda não está clara a forma de licenciamento. Além disso, existe às vezes a dificuldade de publicação dos dados em função da qualidade, pois os *datasets* são desconexos e não vinculados com a realidade (não representativos – falta de metadados ou semântica). O conjunto de dados, ou *datasets*, não se relacionam e tem formatos peculiares e randômicos. Dentre as situações de desafio, destacam-se:

- **Dados estão dispersos (espalhados)**: geralmente estão desconectados e em diferentes repositórios: para resolver essa questão, é preciso definir um único local de acesso e organização e que principalmente os interessados possam acordar em semântica, sintaxe e taxonomias. O desafio é poder estabelecer uma curadoria dos *datasets*. Deve haver uma preocupação nesse processo com o objetivo de padronizar, organizar e documentar as fontes. Os *Open Data Developers* então usam essas fontes e devolvem os dados com melhora na qualidade. Nesse contexto, deve haver um processo de qualidade de dados.
- **Os usuários não sabem em que confiar:** é um fator importante no aumento dos índices de uso das fontes. Existe a necessidade de criar um mecanismo de reputação dos *datasets*. A avaliação de cada cidadão após ter usado o *dataset* ajudará a criar a confiança necessária.
- **Dificuldade de compra estatal de tecnologia.** As "formas" antigas de licitação para infraestrutura necessária ao Governo Aberto exigem processos licitatórios pesados para contratação desses equipamentos e rede.

Para Eppler (2007), os cidadãos param de utilizar plataformas de governo em função dos dados *online* serem irrelevantes, sem origem, inconsistentes ou fora de prazo. O autor aponta problemas da baixa qualidade de informações disponibilizada por plataformas de governo eletrônico. O autor ainda cita que o cidadão perde tempo preciso por ter de reunir informações que estão dispersas, incompletas ou não estão bem organizadas (isto é, baseadas na linha de vida do cidadão).

Ainda conforme Davies (2010) é importante observar os diferentes fins para os quais os dados abertos são disponibilizados e usados, embora muitos usos ainda sejam para fins exploratórios e experimentais. Este estudo apresenta cinco processos distintos de uso dados abertos de governo, são eles:

- **Dados para localizar fatos:** os indivíduos podem buscar fatos específicos em um conjunto de dados recém-aberto. Esses fatos podem apoiar o seu envolvimento nos processos civis ou mesmo em procedimentos burocráticos no governo. Esses fatos podem ser encontrados por meio de interfaces *online*, mas também pela visualização de planilhas eletrônica que podem ser baixadas de diretórios e sites de governo. Esses fatos podem apoiar o engajamento cívico ou em processos da burocracia pública.
- **Dados para produzir informações:** a criação de uma representação ou interpretação estática de uma ou mais fontes de dados. Essa representação é então disponibilizada para visualização em *posts*, infográficos e relatórios.
- **Dados para geração de interfaces:** a criação de um meio de acesso interativo para explorar um ou mais conjuntos de dados. Por exemplo, criando um mapeamento com localização geográfica de dados. Além disso, fornecer uma ferramenta para navegar em um grande conjunto de dados e *feedback* da multidão ou sua avaliação daquele conjunto de dados. Outros exemplos de interfaces também incluem uma visão "estática" com a interpretação de dados – mostrando estatísticas e uma análise particular dos registros. Essas análises são geradas por meio de rotinas eletrônicas (algoritmos) que utilizam dados principais e subjacentes.
- **Dados aos dados:** compartilhar dados derivados, mesmo sendo um conjunto de dados originais em um novo formato ou combiná-los com outros dados de terceiros (isto é, manipulados de alguma forma com rotinas de agregação ou transformação). Outro exemplo de uso é ter um conjunto de dados completos para compartilhar. Uma das formas de disponibilizar os dados é por meio de uma interface de programação (isto é, *Application Programming Interface* – API) para manusear um conjunto de dados, criando assim uma interface que o torna mais fácil para fazer *download* em subconjuntos.

- **Dados para o serviço:** onde os dados de Governo Aberto desempenham um papel "nos bastidores" para apoio ao funcionamento de alguns serviços *online* ou *offline*.

Em seguida, o autor apresenta a relação dos processos de geração/preparação nos casos estudados de Governo Aberto e o respectivo uso com exemplos. Cada utilização de dados começa com pelo menos um conjunto de dados aberto. Todos os 55 casos estudados pelo autor de uso dos dados abertos foram codificados por ele e encontra-se pelo menos um processo, e deste, identificadas “operações” comuns realizadas nos dados para certos processos. Conforme o autor, a lista de operações apresentada não é exaustiva e deve ser considerada ainda em construção. Essa análise pode ser percebida no resumo do Quadro 7.

Quadro 7 - Processos de uso OGD com exemplos selecionados

Processo	Uso (e exemplos)
Dados → Fatos Pesquisa Procurar **Extrato**	**Um conjunto de dados (dataset) é usado diretamente para identificar um fato de interesse específico.** Exemplo: Descobrir a história de voto de uma zona eleitoral
Dados → informação Manipular Analisar estatisticamente Visualisar Contextualizar **Reportar**	**Um conjunto de dados (dataset) é agrupado e interpretado, sendo publicado em forma de texto ou apresentado como gráfico.** Exemplo: Compor um relatório: "o perfil de comunidades de interesse local que mostram a igualdade e diversidade de um Conselho Comunitário".
Dados → interface Limpar, combinadas, recorte de Dados Configuração de ferramentas de Interface. Escrever o código personalizado. Fornecer interface	**Uma interface é publicada permitindo interação e representação de um conjunto de dados – fornecendo informações personalizadas para a interação com um usuário.** Exemplo: Criação de um mapa interativo online de busca de estações e ativos de empresas ferroviárias britânicas.
Dados → Dados Converter o formato Filtrar dados Aumentar/combinar dados Fornecer API Conjunto de dados para download	**Um conjunto de dados derivados é fornecido para download, ou acesso através de uma API (interface de programação).** Exemplo: Foram tomados os dados eleitorais de Westminster, combinado com subconjuntos de dados das eleições gerais de 2005 e expostos como RDF.
Dados → Serviços ? Integrar em produto / serviço existentes Criar novo serviço	**Um serviço é fornecido que depende de dados aberto, não necessariamente expondo-o ao usuário final.** Usando dados do Censo de fronteira para executar um aplicativo que encaminha relatórios de Potholes à autoridade Rodovias correta.

Fonte: Davies (2010, tradução nossa)

Para Gavelin et al. (2009), a boa governança é cada vez mais reconhecida como um fator essencial para o desenvolvimento econômico e estabilidade social, e está no cerne do trabalho em uma ampla gama de campos de políticas públicas. Para a Gavelin et al. (2009), entre os princípios amplamente aceitos de boa governança são: transparência e *accountability*, abertura e responsabilização; justiça e equidade

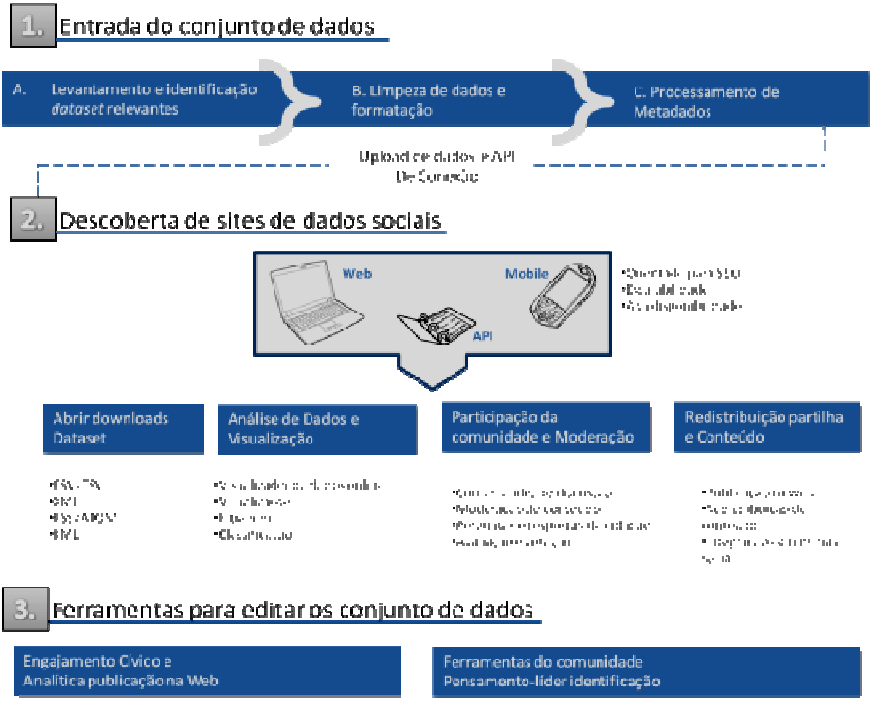
nas relações com os cidadãos, incluindo mecanismos de consulta e participação, serviços eficientes e eficazes; leis claras, transparentes e regulamentos aplicáveis; consistência e coerência na formação política; respeito pelo Estado de Direito e de elevados padrões de comportamento ético. Esses princípios representam a base sobre a qual construir um Governo Aberto àquele que é mais acessível, ágil e transparente em suas operações.

- ***Accountability:*** significa que é possível identificar e responsabilizar os funcionários públicos a prestar contas pelas suas ações;
- **transparência**: significa que informações confiáveis, relevantes e oportunas sobre as atividades do governo estão disponíveis ao público;
- **abertura**: significa que os governos devem ouvir os cidadãos e empresas e tomar as suas sugestões em conta na concepção e implementação de políticas públicas.

A metodologia apresentada por Pucihar (2007) tem como etapas, identificar e comparar a pesquisa atual na administração em linha e as estratégias de governo eletrônico e desenvolver cenários futuros dos governos inovadores em 2020 utilizando as modernas TIC, identificando e validando as lacunas entre a situação da pesquisa eGovernment e as necessidades futuras de pesquisas emergentes eGovernment em cenários de 2020. Por fim, a metodologia apresentada considerava a definição de temas de pesquisa e ações, bem como recomendações para os governos, as partes interessadas, os prestadores de serviços em TIC e da sociedade a fim de agilizar a evolução dos cenários futuros e evitar tendências indesejáveis. Como resultado, o trabalho mostrou como entes de governo podem tomar medidas para criar uma consciência comum e preparar os agentes para tomar as ações necessárias.

A implementação de dados abertos de governo passam por estágios e possuem níveis de maturidade.

Figura 13: Passos para a criação de diretórios de Dados Abertos de Governo


1. Entrada do conjunto de dados
A. Levantamento e identificação dataset relevantes
B. Limpeza de dados e formatação
C. Processamento de Metadados
2. Descoberta de sites de dados sociais
Web
Mobile
API
Abrir downloads Dataset
Análise de Dados e Visualização
Participação da comunidade e Moderação
Redistribuição partilha e Conteúdo
3. Ferramentas para editar os conjunto de dados
Engajamento Cívico e Analítica publicação na Web
Ferramentas do comunidade Pensamento-líder identificação

Fonte: Merritt e Byrum (2010, tradução nossa)

Conforme Gupta et al. (2005), no governo existem múltiplas fontes com diversidade de estruturas, como: dados não estruturados, que se encontram sob a forma de regras, procedimentos e conceitos, diretrizes etc. Os dados referentes a fatos são tratados por meio de bases operacionais e, portanto, sua forma deve obedecer a regras estruturais. Esses dados são derivados de informações que podem ser armazenados no banco de dados e ainda ser utilizado para a tomada de decisão. Nesse sentido, projetos de Governo Eletrônico Aberto necessitam interagir com fontes e serviços de informação e conhecimento que adotam, além de padrões estabelecidos de governo eletrônico, como no caso do Brasil o e-MAG e o e-PING, uma referência comum de conceitos e a base para que o conhecimento seja representado.

Já para Lathrop e Ruma (2010), a racionalização para o modelo fechado de tomada de decisão, como explicado por autores como Max Weber e Walter Lippmann, está enraizado em pressupostos de uma era passada. Apesar de o cidadão querer expressar suas opiniões, esses indivíduos são ensinados que, como simples partícipe da sociedade, ele não tem a habilidade de tomar decisões que são relativas aos assuntos de políticas complexas. Além disso, o cidadão é lembrado que oficiais do governo devem ser blindados dos factóides do público. Para afastar esse perigo, o poder centralizado é concentrado no profissional sem vínculo partidário. Somente profissionais do governo figuram como imparciais, especialistas, recursos, disciplinadores e tem o tempo para fazer a decisão pública. Para Lathrop e Ruma (2010), a premissa desse modelo não é de se espantar, considerando que a tecnologia até o momento não esteve disponível para facilitar e organizar essa participação. Para o autor, a participação em uma representação democrática é amplamente confinada na votação durante as eleições, reunindo grupos de interesse tendo o envolvimento em *locus* civil ou interesses político. A análise de Lathrop e Ruma (2010) também corrobora com a proposta do Novo Serviço Público no que se refere à necessidade de participação pública.

Já se pode perceber, portanto, o reconhecimento por parte das autoridades governamentais de que as mídias sociais podem ser utilizadas como instrumento para viabilizar a participação pública. No Brasil, um exemplo está no governo do estado de Minas Gerais, que deu um passo importante quando reconheceu, por meio de decreto, a relevância da Web 2.0 e das mídias sociais para aumentar o fluxo de informações dentro do governo e a interatividade com o cidadão. O decreto autoriza todos os servidores do estado a ter pleno acesso às ferramentas de mídias sociais. A proposta é poder usar essas mídias sociais como fontes de informação e apoiar as ações do governo estadual juntamente com a sociedade.

Para Noveck (2009), existe uma crença de que o público em geral não possui *expertise* suficiente e não está suficientemente preparado para contribuir em processos historicamente realizados por pessoas no governo. Para a autora, a participação se resume a uma vez por ano no ato do votar ou à participação comunitária. Entretanto, para um contexto onde prevalecem as redes sociais no contexto de mídias sociais

eletrônicas e tecnologia de visualização, essa participação se dá com frequência maior dado os mecanismos de participação em redes de relacionamento. Essas mídias podem ser classificadas em dois diferentes grupos dependendo no principal propósito (KOTLER; KARTAJAYA; SETIAWAN, 2010):

- **mídia social de expressão**: permite que as pessoas se expressem através do compartilhamento com os outros por meio de texto, imagem, vídeo, música, *Facebook, MySpace, Twitter, YouTube e Flickr* são exemplos desse tipo de mídia social. Os serviços mais populares para ajudar o cidadão que deseja publicar seu conteúdo são: *blogs* e *microblogs*, redes sociais virtuais, *sites* para o compartilhamento de mídia, *sites* de favoritos (*social bookmarking*), votação, fóruns e mundos virtuais é evidenciada em estudos de pesquisadores do tema (TAPSCOTT, 2009; BLOSSOM, 2009; THOMAS 2010; ROBERTS, 2010; EUZENAT; SHVAIKO, 2007). Conforme Penenberg (2009), complementar aos serviços que proporcionam interatividade como alguns exemplos citados, as mídias sociais contêm uma característica intrínseca de, com muita agilidade, tratar ciclos de *feedback* positivo, permitindo uma distribuição viral de manifestações e *loops* de expansão viral;
- **mídia social colaborativa:** permite às pessoas trabalharem em conjunto para alcançar objetivos comuns. *Wikis* e *Google Docs* são exemplos desse tipo de mídia social.

Conforme Davies (2010), a pesquisa em governo eletrônico (ou governo digital) está em crescimento desde meados de 1990. Conforme o autor, a pesquisa está mais detalhada e avançada na Europa e nos Estados Unidos Estados, entretanto há representatividade de pesquisa também sendo realizada na Ásia, Índia, América Latina e outras partes do mundo em desenvolvimento. Esses elementos são fundamentais na mobilização da população em torno de atos de cidadania na web.

2.2.2 Catálogos de dados de Governo Aberto e participação popular

Uma solução de catálogo ou diretório de *Open Government* proporciona um local para que cidadãos, cientistas, peritos do domínio, não técnicos, administradores, jornalistas, entre outros busquem e acessem uma base catalogada e documenta contendo registros agrupados de eventos e transações por uma estrutura de governo local, municipal ou federal.

Figura 14: Mapa com os catálogos – diretórios de *datasets* no setor público

132 Catalogs
Mapa
Satélite
Híbrido
(0) Announced
(1) Stuff published
(2) Structured Data
(3) Open formats
(4) RDF Data
(5) Linked Data
Several
132 Catalogs
Stars
Catalog
Location
Country
0 Nantes Open Data Nantes France
0 Virginia Datapoint Virginia United States
0 Danish Data Catalogue Kingdom of Denmark Denmark
0 Kenya Data Catalogue Kenya Kenya
0 Laatua Verkkoon (Finland) Catalog Republic of Finland Finland
0 data.gouv.fr France France
0 Netherlands Public Data Catalogue Kingdom of the Netherlands Netherlands
0 Open Data Finland Finlande-Orientale Finland
0 Open Data London, Ontario London Canada
1 Chinese Government Public Information Online China China
1 Extremadura Reutiliza Extremadura Spain
1 Georgia Public Information Database Georgia Georgia
1 Open Alabama State of Alabama United States
1 Dalian (China) Government Information Dalian China
1 Slovakia Data Catalogue Slovakia Slovakia
1 Open Georgia State of Georgia United States
1 Open Government Tennessee State of Tennessee United States
1 Montréal Ouvert (Canada) _nodeID: _b48022 Canada
2 Florida Has a Right to Know State of Florida United States
2 City of London's (Canada) Open Data London Canada

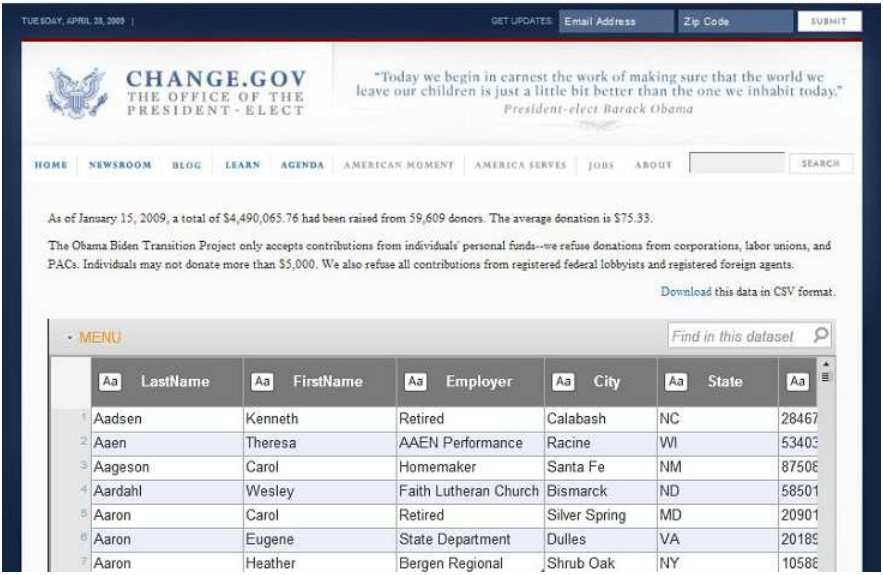
Fonte: Disponível em: http://datos.fundacionctic.org/sanbox/catalog/map acessado em: 08 de julho 2011

Para Jonas e Harper (2010), diretórios, índices e catálogos são sinônimos, sendo que representam, em geral, um mecanismo de referência, para localizar objetos catalogados. Em cada caso, os diretórios são equivalentes a um serviço de localização, que retornam informação de referência (ponteiros), depois de ter processado um ou mais termos de busca. Para o autor, os diretórios são criados de forma distinta, sendo que o modelo tradicional não possui contextos (isto é, *context-less*) e outros possuem a capacidade de armazenar e acumular contexto. Os diretórios contextualizados permitem que dados possam encontrar outros dados de forma inesperada, em tempo real, em grande volume e de forma eficiente. Para o autor, os diretórios sem contexto são os mais comuns sendo que cada documento é indexado de forma diferente. Nesse sentido, os registros de transações (documentos) são atualizados no diretório sem nenhuma atenção de como essa transação (metadados para indexá-los) pode se relacionar com outras transações existentes.

Além dos diretórios não contextualizados, Jonas e Harper (2010) classifica outro tipo de diretório como semanticamente reconciliado. Esses diretórios exploraram os benefícios do uso de sistemas de classificação, sinônimos, entre outros. Os diretórios semanticamente reconciliados reconhecem quando novas entidades referenciam outras previamente apontadas no diretório. Para o autor, existem oito blocos essenciais em um diretório, são eles:

- a existência de mecanismos de acesso, controle da disponibilidade e formas de observar o conteúdo;
- a habilidade de extrair e classificar aspectos sobre observações realizadas (ou seja, composição de análises);
- a habilidade de descobrir, de forma eficiente, contexto histórico relacionado entre os registros;
- a habilidade de fazer afirmativas (relacionados ou não) sobre novas observações (isto é, composição de análises);
- a habilidade de acumular e persistir contexto de mudanças;
- a habilidade de reconhecer a formação sobre relevância.

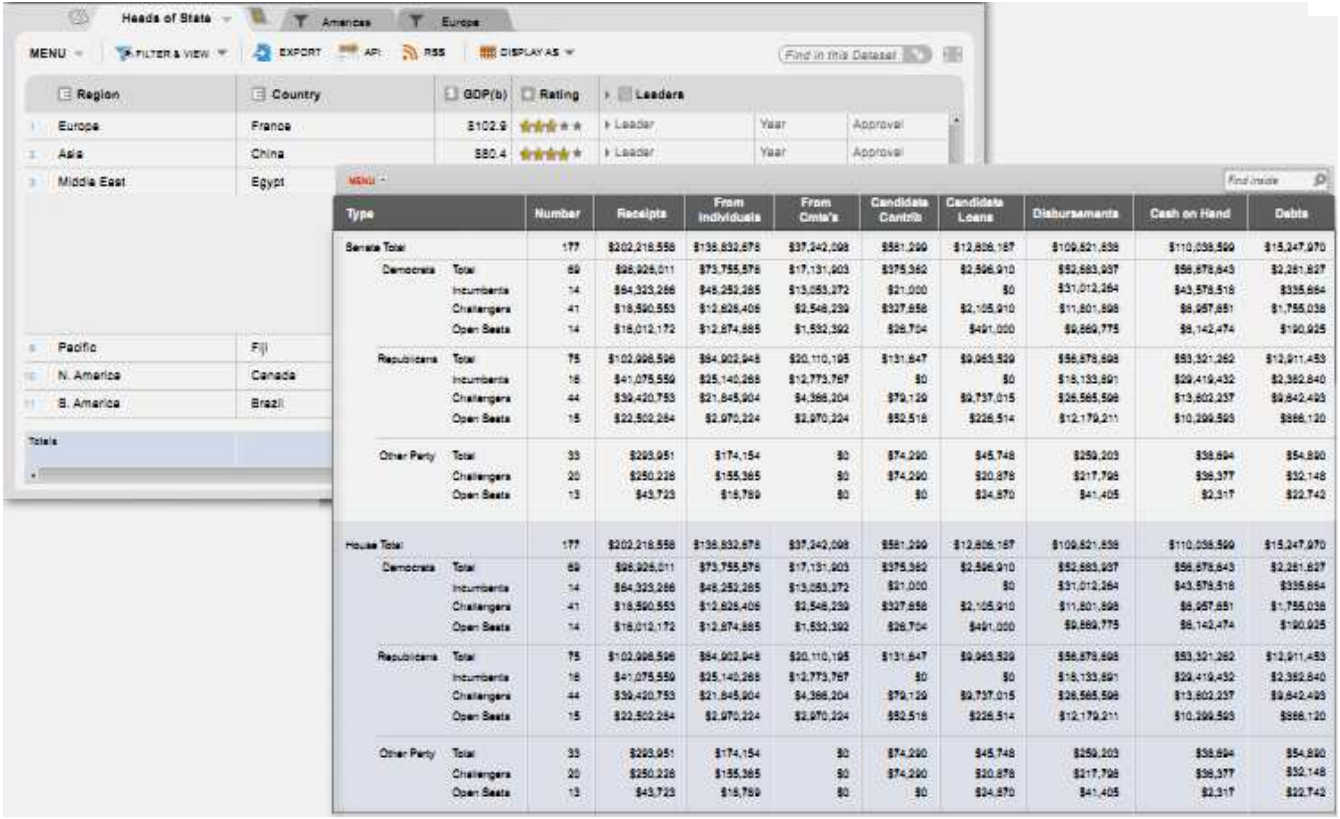
Figura 15 - Exemplo do uso de um mecanismo de acesso ao conteúdo de um dataset


TUESDAY, APRIL 28, 2009
GET UPDATES
Email Address
Zip Code
SUBMIT
CHANGE.GOV
THE OFFICE OF THE PRESIDENT-ELECT
"Today we begin in earnest the work of making sure that the world we leave our children is just a little bit better than the one we inhabit today."
President-elect Barack Obama
HOME
NEWSROOM
BLOG
LEARN
AGENDA
AMERICAN MOMENT
AMERICA SERVES
JOBS
ABOUT
SEARCH
As of January 15, 2009, a total of $4,490,065.76 had been raised from 59,609 donors. The average donation is $75.33.
The Obama Biden Transition Project only accepts contributions from individuals' personal funds--we refuse donations from corporations, labor unions, and PACs. Individuals may not donate more than $5,000. We also refuse all contributions from registered federal lobbyists and registered foreign agents.
Download this data in CSV format.
MENU
Find in this dataset
LastName
FirstName
Employer
City
State
1 Aadsen Kenneth Retired Calabash NC 28467
2 Aaen Theresa AAEN Performance Racine WI 5340
3 Aageson Carol Homemaker Santa Fe NM 8750
4 Aardahl Wesley Faith Lutheran Church Bismarck ND 58501
5 Aaron Carol Retired Silver Spring MD 20901
6 Aaron Eugene State Department Dulles VA 2018
7 Aaron Heather Bergen Regional Shrub Oak NY 1058

Fonte: Merritt e Byrum (2010)

Para o grupo de Governo Eletrônico da W3C, um *dataset* é uma coleção de informações em um formato legível por máquina. Esse *dataset* é publicado por uma agência, geralmente algum tipo de organização oficial do governo, e publicado com o objetivo de ser útil ao público. Já um registro em um catálogo consiste de metadados sobre um conjunto de dados. O conjunto de dados não é considerado parte do registro, porém o próprio registro contém, na maioria das vezes, um *link* para fazer o *download* do conjunto de dados reais.

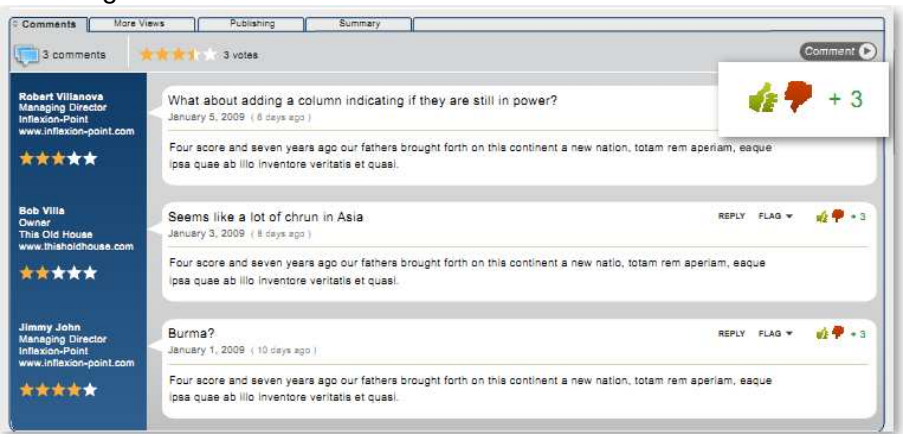
Figura 16: Exemplo de visualização de dados em um *dataset* em diretório de governo aberto



Fonte: Merritt e Byrum (2010)

Um serviço de diretório de dados abertos deve ainda gerenciar o registro de cidadãos que desejam realizar o acesso e a manipulação dos ativos públicos nesses diretórios. Cada membro da comunidade que estiver registrado deve ser capaz de comentar sobre conjuntos de dados, usando de moderação de comentários como um mecanismo de controle de qualidade e com a possibilidade de adequação, complementação e correção dos *dataset*.

Figura 17: Avaliação de usuários de um *dataset* em um diretório de governo aberto


Comments
More Views
Publishing
Summary
3 comments
3 votes
Comment
Robert Villanova
Managing Director
Inflexion-Point
www.inflexion-point.com
What about adding a column indicating if they are still in power?
January 5, 2009 (6 days ago)
+ 3
Four score and seven years ago our fathers brought forth on this continent a new nation, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi.
Bob Villa
Owner
This Old House
www.thisoldhouse.com
Seems like a lot of chrun in Asia
January 3, 2009 (8 days ago)
REPLY
FLAG
+ 3
Four score and seven years ago our fathers brought forth on this continent a new natio, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi.
Jimmy John
Managing Director
Inflexion-Point
www.inflexion-point.com
Burma?
January 1, 2009 (10 days ago)
REPLY
FLAG
+ 3
Four score and seven years ago our fathers brought forth on this continent a new nation, totam rem aperiam, eaque ipsa quae ab illo inventore veritatis et quasi.

Fonte: Merritt e Byrum (2010)

Além do registro do cidadão como membro de uma comunidade, o serviço de diretório de dados abertos deve permitir, ainda, o registro de empresas e unidades do próprio governo, para que essas possam se beneficiar do uso dos dados disponível em um *Dataset*.

Figura 18: Recurso de Diálogos para o modelo de Governo Aberto nos Estados Unidos da América

NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION
OPEN GOVERNMENT DIALOGUE
Search Ideas
Search
Campaigns
All Ideas
1. Transparency
Making Data More Accessible
Making Government Operations More Open
Records Management
2. Participation
New Strategies and Techniques
New Tools and Technologies
Federal Advisory Committees
Rulemaking
3. Collaboration
Between Federal Agencies
Between Federal, State, and Local Governments
Public-Private Partnerships
Do-It-Yourself Government
4. Capacity Building
Hiring & Recruitment
Performance Appraisal
Training and Development
Communications Strategies
Strategic Planning and Budgeting
5. Legal & Policy Challenges
Legal & Policy Challenges
Uncategorized
Uncategorized
How can we strengthen our democracy and promote efficiency and effectiveness by making government more transparent, participatory, and collaborative?
June 26, 2009
The Open Government Dialogue is now closed. Because of your participation, this dialogue has generated a rich collection of ideas that will shape the President's commitment to making our government more transparent, participatory, and collaborative.
This dialogue represented the first of a three-phase process that is soliciting public input in crafting recommendations on open government. Summaries of the brainstorming that has occurred here, and of subsequent phases in the process, can be found on the White House Office of Science and Technology Policy Blog.
Visit the White House Open Government Initiative website for more information.
The National Academy of Public Administration
On January 21st, the President issued the Memorandum on Transparency and Open Government, calling for an unprecedented level of openness in government. In the memorandum, the President outlined three principles for promoting a transparent and open government: transparency, participation, and collaboration. Now, the President is calling on you to help shape how that commitment is fulfilled. This online brainstorming session, open from May 21st to 28th, 2009, will enable the White House to hear your most important ideas relating to open government.
This platform allows you to submit ideas, discuss and refine others' ideas, and vote the best ones to the top. We are seeking innovative approaches to policy, specific project suggestions, government-wide or agency-specific instructions, and any relevant examples and stories relating to law, policy, technology, culture, or practice. The National Academy of Public Administration, a Congressionally chartered, non-profit, non-partisan institution, is hosting this brainstorming session on behalf of the White House.
Getting Started
Here is a discussion question to get you started:
What strategies might be employed to adopt greater use of Web 2.0 in agencies?
While you're here:
Search for Ideas to make sure that your idea or area of interest hasn't already been covered.
Vote, Vote, Vote! Your votes are critical to ensuring that the best ideas "bubble up" to the top.
Add Your Idea by clicking on the "New Idea" button to the left.
Spread the Word! E-mail a link to this website to your network, and invite them to get involved.
NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION
OPEN GOVERNMENT DIALOGUE
Search Ideas
Search
Campaigns
All Ideas
1. Transparency
Making Data More Accessible
Making Government Operations More Open
Records Management
2. Participation
New Strategies and Techniques
New Tools and Technologies
Federal Advisory Committees
Rulemaking
3. Collaboration
Between Federal Agencies
Between Federal, State, and Local Governments
Public-Private Partnerships
Do-It-Yourself Government
4. Capacity Building
Hiring & Recruitment
Performance Appraisal
Training and Development
Communications Strategies
Strategic Planning and Budgeting
5. Legal & Policy Challenges
Legal & Policy Challenges
Uncategorized
Uncategorized
New Tools and Technologies : Browse Popular Ideas
Moderators
Recent (156)
Popular (156)
I agree
238
votes
I disagree
NEW TOOLS AND TECHNOLOGIES »
Centralize petitions to Congress and the President
I worked as an intern in the House of Representatives and what astonished me the most was the outdated system we use for alerting representatives to the problems faced by the American people. Every day, each member of Congress receives hundreds of letters, some through e-mail, some handwritten, asking for a response to a very small number of issues. Most of these issues demand collaboration between many members of Congress. ...more »
16 comments
Submitted by Unsubscribed User 2 years ago
I agree
176
votes
I disagree
NEW TOOLS AND TECHNOLOGIES »
Apply the Privacy Act to All Data Collected by the Government and Government Contractors
The Privacy Act is a very important, technology-neutral law that helps ensure accountability and transparency when personal information is collected by government agencies. The goal is not to limit the use of technology; it is to help ensure that new technology is used in a way to protect democratic values. Social media, such as YouTube, Facebook, LinkedIn, and Twitter, offer exciting new opportunities for public participation ...more »
1 comments
Submitted by Electronic Privacy Information Center 2 years ago
I agree
161
votes
I disagree
NEW TOOLS AND TECHNOLOGIES »
Don't Track Users on Government Web Sites
Very few Internet users really understand how persistent identifiers, such as "cookies," record and track their online activities. But it is clear that when users take the time to examine this issue, they are not happy. This was clear when the White House initially proposed to make the President's speeches available on YouTube without taking privacy into account. Changes were made, but the problem could have been avoided. ...more »

Fonte: Disponível em: http://opengov.ideascale.com/ em: 15 de janeiro de 2011

Complementar aos recursos de avaliação dos *datasets* já presentes no catálogo de dados abertos, a iniciativa do governo Norte-Americano de abrir um serviço de diálogo sobre temas de seu modelo de Governo Aberto demonstra a preocupação desse governo nas questões de avaliação do conteúdo desses datasets e a busca pelo interesse público. Dentre os temas disponíveis para diálogo estavam: (a) Transparência, (b) Participação, (c) Colaboração, (d) Construção de Capacidade e Infraestrutura e (e) Resultados de Políticas e Legais. Os diálogos estão disponíveis no site e, além de permitir uma participação livre para a população, também a apresentação de propostas pode ser votada para encorajar a aplicação das mudanças.

A Quadro 8 apresenta os principais casos em diferentes países e a respectiva referência de pesquisa. O quadro ainda apresenta alguns casos de aplicativos que utilizam dados abertos de governo eletrônico e exemplos de diretórios de serviços.

Quadro 8 - Casos catálogos de *Open Government*

Região	Nacionalidade / Região	Nome	Catálogos - Open Government Data / Public Sector Information (PSI)	Cobertura	Situação	Publicado em:	Os dados estão abertos?	Bulk download ?	Pacote CKAN (open Knowled Foundation)
Mundial	Mundial	*Catálogo das Nações Unidas (UNdata)*	http://www.undata-api.org/wiki/datasets	Mundial	Online	2010	Sim	Sim	
Mundial	Mundial	*Catálogo do Banco Mundial*	http://data.worldbank.org/data-catalog	Mundial	Online	2010	Sim	Sim	
Mundial	Mundial	*Guardian: World government data search*	http://www.guardian.co.uk/world-government-data	Mundial	Online	2010	Sim	Sim	
America do Sul	Brasil								
União Européia	Estonia		http://pub.stat.ee/px-web.2001/Dialog/statfile1.asp	Governo Central	Online			Não	
União Européia	Finlândia		http://data.suomi.fi/	Governo Central	Online	2009	Sim	Sim	
União Européia	Dinamarca		http://digitaliser.dk/ressource	Governo Central	Online	2009	Sim	Sim	
União Européia	Espanhã	*Catálogo de Informações Públicas*	http://www.proyectoaporta.es/web/guest/catalogo-de-informacion-publica	Nacional	Beta	2010	Sim	Sim	
União Européia	Espanhã	*Catálogo de Zaragoza Dados Públicos*	http://www.zaragoza.es/ciudad/servicios/conjuntodatos.htm	Cidade	Online	2010	Sim	Sim	
União Européia	Espanhã	*Open Data Euskadi*	http://opendata.euskadi.net/w79-home/es	Regional	Online	2010	Sim	Sim	
União Européia	Espanhã	*Asturias Public Data*	http://risp.asturias.es/catalogo/index.html	Regional	Online	2010	Sim	Sim	
União Européia	Reino Unido	*United Kingdom*	http://data.gov.uk	Governo Central	Beta	2010	Sim	Sim	
União Européia	Reino Unido	*Kent*	http://picandmix.org.uk/categories/	País	Online	set/09			
União Européia	Reino Unido	*Northern Ireland*	http://www.opendatani.info/	Região	Online	ago/09	Não foi dado licença	Não	http://ckan.net/package/northern-ireland-catalog
União Européia	Reino Unido	*Lichfield*	http://www.lichfielddc.gov.uk/data	Distrito	Online	out/09	Não podem ser usados em proj comercial	Todos os datasets estão disponívei	http://ckan.net/package/city-lichfield
União Européia	Reino Unido	*London*	http://data.london.gov.uk/	Região	Online	2010	Nenhum permissão é dada para utilizar os dados	Não	http://ckan.net/package/city-london
União Européia	Reino Unido	*Birmingham*		Cidade	Planjado				http://ckan.net/package/city-birmingham
União Européia	Reino Unido	*Warwickshire Open Data*	http://opendata.warwickshire.gov.uk/	Distrito	Online	2010	Sim	Sim	
Russia	Russia	*OpenGovData Russia Catalog*	http://opengovdata.ru/	Nacional	Online	2010	Sim	Sim	
Oceania	Australia	*Australia*	http://data.australia.gov.au/	Federal e Estadual	Beta	out/09	Genérica CC BY 2.5		
Oceania	Australia	*New South Wales*	http://data.nsw.gov.au/catalogue	Estado	Online	nov/09	CC-BY Licença		
Oceania	Australia	*Victoria*	http://data.vic.gov.au/	Estado	Online	2010	CC-BY 2.5 Australia.		
Oceania	Australia	*South Australia*	http://data.sa.gov.au/	Estado	Em breve		Genérica CC BY 2.5		
América do Norte	Canadá	*Edmonton*	http://data.edmonton.ca/	Cidade	Online	2010			
América do Norte	Canadá	*Nanaimo*	http://www.nanaimo.ca/datafeeds/	Cidade	Beta	jul/09	afirmação explícita de	Datasets estão	et/package/city-nanaimo
América do Norte	Canadá	*Toronto*	http://www.toronto.ca/open/	Cidade	Beta	2009			http://ckan.n
América do Norte	Canadá	*Vancouver*	http://data.vancouver.ca/datacatalogue/	Cidade	Beta	set/09	Declaram que Dados	Sim	http://ckan.net/package/v
América do Norte	Canadá	*Calgary*		Cidade	Planejado		License não é fornecida	Não	http://ckan.net/package/city-calgary

Oceania	Nova Zelândia	*New Zealand*	http://www.data.govt.nz/	Governo Central	Beta	nov/09			
América do Norte	Estados Unidos	*United States Federal Government*	http://data.gov	Governo Federal	Online	2009	Sim	Sim	
América do Norte	Estados Unidos	*California*	http://www.ca.gov/data/	Estado	Online				
América do Norte	Estados Unidos	*City of Ann Arbor*	http://www.a2gov.org/data/Pages/default.aspx	Cidade	Online				
América do Norte	Estados Unidos	*District of Columbia (Washington DC)*	http://data.octo.dc.gov/	Cidade	Online	oct/2009	Os usuários devem	Sim	http://ckan.net/package/d
América do Norte	Estados Unidos	*Maine*	http://www.maine.gov/cgi-bin/data/index.pl	Estado	Online	2009			
América do Norte	Estados Unidos	*Michigan*	http://www.michigan.gov/som/0,1607,7-192-29938_54272---,00.html	Estado	Online				
América do Norte	Estados Unidos	*Massachusetts*	https://wiki.state.ma.us/confluence/display/data	Estado	Online	2010			
América do Norte	Estados Unidos	*New York City*	http://nyc.gov/html/datamine/html/home/home.shtml	Cidade	Online	set/09	explícita termos	Sim	http://ckan.net/package/ci
América do Norte	Estados Unidos								
América do Norte	Estados Unidos	*Portland*	http://www.civicapps.org/datasets	Área local e cidade	Beta	jul/05			
América do Norte	Estados Unidos	*Rhode Island*	http://www.ri.gov/data/	Estado	Online				
América do Norte	Estados Unidos	*San Francisco*	http://datasf.org/	Cidade e País	Beta	oct/2009	licença explícita ou	Não	et/package/datasf
América do Norte	Estados Unidos Estados Unidos	*Seattle*	http://data.seattle.gov/	Cidade	Beta	2010			
América do Norte	Estados Unidos	*Utah*	http://www.utah.gov/data/	Estado	Online				
América do Norte	Estados Unidos	*Boston*	http://www.metrobostondatacommon.org/	Cidade			Não é especificado a licença	Não	kan.net/package/metrobo ston-datacommon
América do Norte	Estados Unidos	*Boston*	http://hubmaps1.cityofboston.gov/datahub/	Cidade			Não é permitido o re-uso dos dados	Não	http://www.c kan.net/package/city-boston-gis-
América do Norte	Estados Unidos	*Chicago*	http://www.cityofchicago.org	Cidade			não é	Sim	et/package/ci
América do Norte	Estados Unidos	*New Orleans*	http://www.gnocdc.org/	Cidade			distribuição	Sim	http://ckan.n
América do Norte	Estados Unidos	*Portland*	http://portlandonline.com/	Cidade	Planejado		Ainda não publicado	Ainda não	http://ckan.net/package/city-portland

Fonte: Elaborado pelo autor

Estatísticas em uma experiência *Open Government Data* (Data. gov), considerando métricas de uso do catálogo Data. gov com os dados em formato CSV e, em alguns casos, XML.

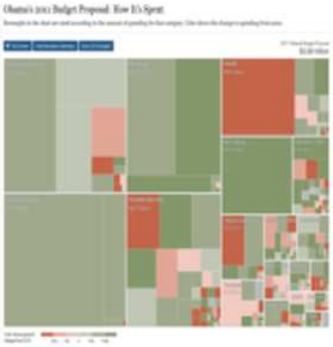
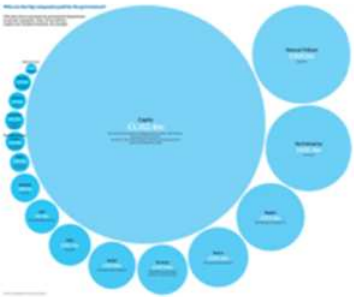
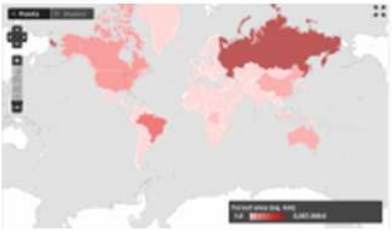
Quadro 9 - Relação de downloads de *datasets* no Diretório *Open Government* Norte-Americano

Nome da Agência	Sigla	Nome Sub-Agência	Sigla S	Dad	Raw	App	Apps Alto	Geodata	Total	Ultima atuli	Número de vezes donwload por semana
Department of Agriculture	USDA			86	15	21	2	1	108	04/11/2010	431
Department of Agriculture	USDA	Department/Agency Level	USDA	0	0	4	0	0	4	08/12/2009	93
Department of Agriculture	USDA	Agricultural Marketing Service	AMS	17	0	4	1	0	21	13/10/2010	67
Department of Agriculture	USDA	Agricultural Research Service	ARS	1	1	2	0	0	3	19/05/2010	14
Department of Agriculture	USDA	Animal and Plant Health Inspection Service	APHIS	1	1	0	0	0	1	23/09/2010	2
Department of Agriculture	USDA	Economic Research Service	ERS	17	1	9	1	0	26	04/11/2010	113
Department of Agriculture	USDA	Farm Service Agency	FSA	37	0	0	0	48	85	04/11/2010	51
Department of Agriculture	USDA	Food and Nutrition Service	FNS	9	8	0	0	0	9	27/10/2010	51
Department of Agriculture	USDA	Food Safety and Inspection Service	FSIS	2	2	0	0	0	2	21/06/2010	10
Department of Agriculture	USDA	National Agricultural Statistics Service	NASS	1	1	1	0	0	2	20/01/2010	22
Department of Agriculture	USDA	Natural Resources Conservation Service	NRCS	1	1	0	0	0	1	27/10/2010	6
Department of Agriculture	USDA	US Forest Service	FS	0	0	1	0	0	1	11/06/2009	2
Department of Commerce	DOC			72	56	108	40	188245	188425	07/09/2010	862
Department of Commerce	DOC	Bureau of Economic Analysis	BEA	0	0	2	0	0	2	25/06/2009	13
Department of Commerce	DOC	Bureau of Industry and Security	BIS	2	0	0	0	0	2	05/11/2009	13
Department of Commerce	DOC	International Trade Administration	ITA	0	0	2	0	0	2	14/01/2010	7
Department of Commerce	DOC	National Institute of Standards and	NIST	0	0	3	0	0	3	08/12/2009	8
Department of Commerce	DOC	National Oceanic and Atmospheric	NOAA	32	22	42	38	23752	23826	07/09/2010	471
Department of Commerce	DOC	National Technical Information Service	NTIS	1	1	0	0	0	1	15/02/2010	20
Department of Commerce	DOC	National Telecommunication and	NTIA	1	1	0	0	0	1	06/01/2010	9
Department of Commerce	DOC	US Census Bureau	CENSUS	4	0	31	0	164493	164528	08/06/2010	201

Fonte: Elaborado pelo autor

Como exemplo do uso de dados fornecidos por diretórios de Governo Aberto, o quadro 10 apresenta exemplo de aplicações, infográficos e outras análises resultantes do uso e manipulação de dados abertos disponibilizados.

Quadro 10 - Conceitos sobre Governo Aberto e *Open Data*

Aplicação do *Open Government* Data	Imagem do Resultado	Fonte
Uso das informações em Open Data – Gastos do Governo Norte-Americano		WWW.data.gov
Uso das informações em Open Data – Gastos do Governo Inglês		Guardian, November 19, 2010 'Government spending over £25,000: download dos dados- http://www.guardian.co.uk/news/datablog/2010/nov/19/government-spending-data# realizado em 10 de agosto de 2011
Uso de informações em Open Data do Banco Mundial		http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.FRST.K2/countries/1W?page=1&display=map

Base de serviços web com Open Data da Irlanda do Norte		http://www.opendatani.info/datatools/webservices/address.asmx
Exemplo de Aplicação de Dados abertos de Warwickshire na União Europeia		http://david.fastweb.ws/default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1

Fonte: Elaborado pelo autor

2.2.3 Microformatos em dados abertos

Para se compreender o conceito e o valor de dados abertos, é importante considerar mecanismos contemporâneos para compartilhamento e reutilização de dados na Web. Um fator-chave na reutilização de dados é ele estar bem-estruturado. Assim como uma instância da linguagem XML que pressupõe regras de formação mínimas para ser lido e interpretado, os dados para serem reutilizados precisam obedecer a regras de estruturas em bases de Governo Aberto. Quanto mais regular e bem definida for a estrutura, mais facilmente as pessoas poderão criar ferramentas para processá-lo de forma confiável e, ao seguir padrões de desenvolvimento, sua reutilização. Enquanto a maioria dos *sites* tem algum grau de estrutura, a linguagem em que são criados, o HTML, é orientado para a estruturação de documentos textuais e não para guardar dados. Como os dados são intercalados no texto e demais elemento de formatação torna-se difícil para aplicações de *software* extrair trechos de dados estruturados de páginas que utilizam somente o HTML para disponibilizar conteúdo na Web. Para abordar essa questão,

uma variedade de microformatos foi inventada, sendo que esses formatos podem ser usados para publicação de dados estruturados que descrevem tipos específicos de entidades, tais como pessoas, organizações e eventos. Como esses *microformats* especificam a estrutura dos dados, os aplicativos podem extrair os dados diretamente das páginas. Entretanto, a fraqueza dos *microformats* está no fato de que eles estão restritos à representação de dados sobre um pequeno conjunto de diferentes tipos de entidades, pois eles apenas fornecem um pequeno conjunto de atributos que podem usados para descrever essas entidades e que muitas vezes não permite expressar relacionamentos entre entidades, como, por exemplo, quando uma pessoa é o orador de um evento, ao invés de ser apenas um participante ou o organizador do evento.

Os microformatos são adotados em diretórios de Governo Aberto para publicação dos ativos em geral. Além da utilização de microformatos, os metadados auxiliam no uso e na interpretação da estrutura desses ativos, dando ao cidadão e outros membros da sociedade o contexto mínimo para utilização dos dados e registros.

Nas seções anteriores, foram apresentados os elementos de Governo Aberto, um dos referenciais tecnológicos para a presente tese. Nas próximas seções, serão analisados os referenciais da gestão pública, segunda dimensão de referência para a tese. Particularmente, são apresentados os elementos epistemológicos do Novo Serviço Público, como base no avanço do modelo de gestão pública que reforça as diretivas do Governo Aberto.

2.3 ELEMENTOS DE REFERÊNCIA DO NSP E A RELAÇÃO COM O GOVERNO ABERTO

Entre as décadas de 1960 e 1970, a *Nova Administração Pública* foi formada por dez princípios popularizados por David Osborne e Ted Gaebler (1992).

Já em 2003, o surgimento da proposta do *Novo Serviço Público*, Denhardt e Denhardt (2003) sugerem adotar outro quadro de referência para avaliar a gestão pública.

De forma mais sistêmica, as diferenças entre os paradigmas de gestão pública podem ser mais bem compreendidas pela comparação entre os princípios

epistemológicos, a racionalidade e os modelos de comportamento esperados, a visão sobre o interesse público, sobre o papel do funcionário público e de sua percepção da sociedade, além de fatores associados à estrutura da organização pública. O Quadro a seguir sintetiza essas questões para os diferentes paradigmas da gestão pública.

Quadro 11 - Comparativo dos sistemas de Gestão Pública

Comparativo das Perspectivas	Velha Administração Pública	Nova Administração Pública	Novo Serviço Público
Teóricas primárias e fundamentos epistemológicos	Teoria política, comentários políticos e sociais potencializados pela ciência social ingênua	A teoria econômica, um diálogo mais sofisticado baseadas em ciência social positivista	A teoria democrática, diversas **abordagens para o conhecimento**, incluindo positivo, interpretativa e crítica
Racionalidade dominante e modelos de comportamento humano	Racionalidade sinótica (reduzida), o homem administrativo	Racionalidade técnica e econômica, "homem econômico" ou decisor de interesse próprio	Estratégico ou racionalidade formal, vários testes de racionalidade (econômica, política e organizacional)
Concepção do interesse público	O interesse público está politicamente definido e expresso na lei	O interesse público representa a agregação de interesses individuais	O interesse público é o resultado de um diálogo sobre valores compartilhados
Quem os funcionários públicos e como percebem a população	Clientes e seus agregados	Clientes	Cidadãos
Papel do Governo	Alinhamento (concepção e implementação de políticas focadas em um objetivo único, politicamente definidos)	Conduzir (agindo como um catalisador para desencadear as forças de mercado)	Servir (negociação e intermediação de interesses entre os cidadãos e grupos comunitários, criação de valores compartilhados)
Mecanismo para atingir objetivos de políticas publica	Programas de administração conduzidos por agências governamentais existentes	Criar mecanismos e estruturas de **incentivo para alcançar objetivos de políticas públicas** através de agências privadas e sem fins lucrativos	Construir uma coligações de: agências públicas, organização sem fins lucrativos e privadas para atender às necessidades mutuamente acordados
Abordagem de *Accountability*	Hierárquica - Administrador é responsável por líderes políticos eleitos democraticamente	De mercado - O acúmulo de auto-interesses resultará em resultados desejados por grandes grupos de cidadãos (ou clientes)	Multifacetado - Os servidores públicos devem atender à lei, os valores da comunidade, as normas políticas, normas profissionais, e interesses do cidadão

Discricionariedade administrativa	Limitada - permitido somente para alta cúpula administrativos	Ampla liberdade para atender aos objetivos empresariais	A discrição é necessária, mas restrita e responsável
Estrutura Organizacional Assumida	Organizações burocráticas, marcada pela autoridade de cima para baixo dentro das agências e controle ou regulação dos Clientes	Organizações públicas descentralizadas, com controle primário restante dentro da agência	Estruturas de colaboração com a liderança compartilhada, interna e externamente com a sociedade
Base motivacional dos funcionários públicos e administradores	Salários e benefícios, proteções de serviço civil	O espírito empreendedor, o desejo ideológico de reduzir o tamanho do governo	Serviço público, o desejo de contribuir para a sociedade
Abordagens do Governo Aberto (*Open Government*)	Não aborda o tema e a informação é restrita ao acesso do estado	Os dados são centralizados no governo e somente alimentam a burocracia	O modelo prega a abertura e transparência de dados e poderia ser beneficiado por iniciativas de diretório de governo aberto e *accountability*. Além disso, o NPS reforça a necessidade da co-produção assim como os dados aberto e o engajamento do cidadão.

Fonte: Adaptado de Denhardt e Denhardt (2003)

Apesar de os servidores públicos exercerem suas atividades por meio do ingresso na carreira pública ou pelo poder democraticamente eleito, ainda faz-se necessário a interação e o envolvimento dos cidadãos, sendo essa a linha mestra da teoria do *New Public Service* (NPS), apresentada por Denhardt e Denhardt em 2000 e mais tarde sedimentada em 2003 (DENHARDT; DENHARDT, 2003).

Os princípios que norteiam o NPS são os seguintes (DENHARDT; DENHARDT, 2003):

- promoção da articulação de interesses dos cidadãos, em alternativa a controlar e dirigir a sociedade para novas direções;
- primazia à noção coletiva de interesse público, tendência à coordenação de interesses e de responsabilidades, em oposição a soluções rápidas condicionadas por escolhas particulares;
- políticas e programas públicos são mais eficazes e responsáveis por meio de esforços coletivos e procedimentos colaborativos;
- o interesse público é o resultado da contração de valores e não da agregação de auto-interesses individuais;
- a administração pública não deve meramente responder aos anseios de “clientes”, mas focar-se na construção de relações de confiança e colaboração com e entre os cidadãos;

- além do mercado, deve ser dada atenção à lei, aos valores da comunidade, às normas políticas e aos profissionais e aos interesses dos cidadãos;
- organizações públicas e as redes em que participam tendem a ter maior sucesso por meio de procedimentos colaborativos e de liderança partilhada, baseada em respeito por todos;
- o interesse público é mais bem defendido por funcionários públicos e cidadãos com propostas significativas para a sociedade do que por gestores empresariais, agindo como se os recursos públicos fossem seus.
- nota-se nessa teoria um claro contraponto às principais críticas apontadas ao NPM, concretamente na forma como o NPM tem contribuído para uma relativa autocracia dos gestores públicos e na forma como os objetivos de desempenho destes são definidos, com uma subordinação do interesse público aos critérios de economia e eficiência. Os defensores do NPS advogam que esses valores não devem ser abandonados, mas a subordinação invertida: democracia, comunidade e interesse público devem prevalecer sobre os anteriores.

Dentre os elementos da referência do Novo Serviço Público, destaca-se a relação da busca do interesse público e a participação de servidores públicos e de reconhecer que o *accountability* não é trivial. Nesse contexto, reafirma-se a potencialidade da proposta de Governo Aberto como catalisador na busca desse interesse.

Esse novo serviço público deve ser construído de sete ideias que se reforçam mutuamente, são elas:

a) servir os cidadãos, não clientes;
b) buscar o interesse público;
c) valorizar a cidadania ao invés do empreendedorismo;
d) pensar estrategicamente, agir democraticamente;
e) reconhecer que fazer *accountability* não é simples;
f) servir ao invés de guiar;
g) valorizar as pessoas, não apenas a produtividade.

Para Denhardt e Denhardt (2003), as contribuições advindas dos teóricos, da sociedade civil, de organizações humanitárias e da Nova Administração Pública ajudaram a estabelecer um espaço de discussão do Novo Serviço Público (NSP). Como proposta, o modelo do Novo Serviço Público sugere novas idéias explicitadas nos princípios do NSP.

Já Perry (2005) associa quatro características com o novo serviço público: (i) **diversidade;** (ii) **interesse público**; (iii) **transição entre carreiras**; e (iv) **visão transformadora**.

A primeira característica é a diversidade, o autor afirma que “[...] o novo serviço público é muito mais diversificado do que o governo centralizado do antigo anterior”. A diversidade deve se estender à raça, ao sexo e ao passado profissional de cada cidadão. Além disso, Perry (2005) aponta que o governo continua sendo quem pode melhor representar o interesse público, mas deve continuar trilhando o setor privado juntamente com o setor sem fins de lucro na aplicação de seus investimentos para ajudar o bem público. A terceira característica do novo serviço público, conforme Perry (2005), é a barreira para transferência entre carreiras do segundo e terceiro setores para uma ligada ao governo e o impacto tanto para o lado psicológico quanto para o institucional. A quarta característica do novo serviço público apontada por Perry (2005) "[...] é o seu profundo compromisso em fazer a diferença no mundo". Perry (2005) analisou uma pequena amostra de mil graduados nas principais escolas de políticas públicas e administração e pode perceber o entendimento desses alunos acerca dos aspectos do Novo Serviço Público (NSP). Destarte, a análise está exclusivamente associada ao entendimento dos egressos da escola de políticas públicas sobre o que deveria ser o Novo Serviço Público (NSP).

Assim como Denhardt e Denhardt (2003) e Perry (2005), Kettl (2008) também aponta uma necessidade de mudança no modelo de gestão pública, onde não basta o cidadão comprar um serviço do governo com seus impostos e, se não ficar satisfeito, ficar limitado à realização de protestos públicos.

Apesar de terem diferenças, Perry (2005) afirma que as perspectivas de Holland e Light e do casal Denhard podem ser sintetizadas em atributos para o Novo Serviço Público. São eles:

- **heterogeneidade:** o Novo Serviço Público é simultaneamente mais heterogêneo e não está preso em estrutura tradicionais do serviço público;

- **governança**: as regras estão embutidas em novas estruturas de governança, que estão relacionadas às forças de mercado, são influências no comportamento do Novo Serviço Público em função do seu escopo e de sua força;
- **flexibilidade**: para se embutir e criar um ambiente em que o vínculo temporário e, desse modo, alterar o alcance do serviço público como o conhecemos atualmente.

No Quadro 12 apresentamos as diferenças nas abordagens de Holland e Light (1999) e Denhardt e Denhardt (2003).

Quadro 12 - Comparação entre o modelo de Holland e Ligth (1999) e o de Denhardt e Denhardt (2003)

Novo Serviço Público na perspectiva de Holland e Light (1999)	Novo Serviço Público na perspectiva de Denhardt e Denhardt (2003)
O otimismo no novo serviço público, que incide sobre o lócus, sobre a satisfação e sobre as realizações de uma pequena amostra dos graduados, é dosado pela sua caracterização da estrutura maior do novo serviço público o verdadeiro tamanho do Governo	Os autores propõem a substituição do ethos da nova administração pública com um ethos de serviço público que restabelece a centralidade dos cidadãos e do interesse público.
Embora o autor veja a continuidade do NPM de fazer a diferença no mundo, as regras institucionais embutidas em novas estruturas de governança são comuns e podem ser mais poderosas que o serviço público do que no modelo NPM.	Os autores não concordam com as projeções e orientações do NPM para a democracia.

Fonte: Elaborado pelo autor

Para Dunleavy et al. (2005),

> [...] Apesar destas dificuldades substanciais, parece claro que uma mudança significativa ocorreu recentemente nos sistemas de gestão pública de alguns países influentes avançados (focamos especialmente nos Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Holanda). O conjunto intelectualmente e praticamente dominante de ideias de gestão e governança das duas últimas décadas, a nova gestão

> pública (NPM), essencialmente morreu na água. Este esquema cognitivo e reforma ainda está flutuando, e uma minoria de seus elementos ainda está desenvolvendo ativamente. (Journal of Public Administration Research and Theory, p. 468)

O primeiro *Chief Information Officer* (CIO) da administração pública norte-americana, o senhor Vivek Kundra, lançou o *site* Data.gov em 21 de maio de 2009 com o objetivo de aumentar o acesso público aos conjuntos de dados gerados pelo Poder Executivo do Governo Federal Norte-Americano. A proposta era de publicar conjuntos de dados brutos gerados pelo Governo Federal, a fim de permitir a participação pública e tornar o governo mais transparente. Imediatamente após o lançamento Data.gov, o Apps for America (Jackson, Joab "Sunlight Foundation reveals winners in its Apps for America contest". Government Computer News), concurso realizado pela Fundação Sunlight, desafiou o povo norte-americano a desenvolver soluções inovadoras usando Data.gov. Conforme Tapscott (2009), Kundra acreditava no poder da transparência para transformar e melhorar o governo, ele dirigiu esforços para aumentar o *accountability* melhorando o acesso da população aos dados públicos. Essa proposta reconhece que atualmente o atendimento à população não se limita a um governo eficiente ou mesmo no incentivo da qualidade de serviços públicos, porque hoje o público procura maior protagonismo na definição das políticas públicas e no estabelecimento de objetivos, culminando na divisão e distribuição das responsabilidades no desenvolvimento dessas políticas com a sociedade. Surgem redes de políticas públicas com participação dos diferentes grupos interessados, desde empresas privadas, cidadãos, organizados em grupos de interesses ou não, à administração pública e ao governo (CARAPETO; FONSECA, 2005). A noção de redes e a relação da burocracia weberiana em relação ao apoio de sistemas de informação pode ser melhor entendido pelo trabalho de Jane E. Fountain. Para Fountain (2005), é comum afirmar que a tecnologia da informação muda a estrutura das organizações. As atenções voltadas para as organizações em rede sinalizam um passo significativo no sentido oposto à burocracia *red tape*. A diminuição da burocracia e o achatamento

das hierarquias no governo ao longo das décadas passada assimilaram ainda mais mudanças. Para a autora,

> [...] o uso da internet na burocracia provavelmente levará a maior racionalização, padronização e ao maior uso de sistemas baseados em regras. Estas talvez não sejam visíveis, uma vez que a maioria delas vai permanecer oculta em *software* e em *hardware*, mas persistirão e ganharam força. A tecnologia poderá ser adotada para facilitar a colaboração, o compartilhamento de informação e o aperfeiçoamento da comunicação. (FOUNTAIN, 2005).

Para Fountain (2005), comparando os elementos clássicos da burocracia Weberiana com os elementos estruturais surgidos com o advento das mudanças tecnológicas várias diferenças vêm à tona.

Quadro 13 - Comparação entre as burocracias Weberiana e Virtual

Elementos da Burocracia Weberiana	Elementos da Burocracia Virtual
Diferenciação funcional, divisão do trabalho preciso, fronteiras jurisdicionais claras	Informação estruturada por meio da tecnologia da informação em lugar das pessoas; estrutura organizacional baseada em sistemas de informação, não em pessoas
Hierarquia de escritórios e indivíduos	Comunicação eletrônica e informal; equipes realizam o trabalho e tomam decisões
Arquivos, documentos impressos e equipes para manter e transmitir os arquivos	Arquivos digitalizados em formatos flexíveis, mantidos e transmitidos eletronicamente por meio de sensores, códigos de barras, repetidoras e computadores de mão; chips registram, armazenam e transmitem dados; equipe de sistemas faz a manutenção de hardware, software e telecomunicações
Empregados neutros, impessoais e ligados a determinado escritório	Regras enraizadas em sistemas de aplicativos de informação; estrutura invisível, virtual
Processamento lento devido a processamento por lotes, demoras, atrasos, transferências múltiplas	Processamento rápido ou em tempo real
Ciclos longos de feedback e ajuste	Monitoramento e atualização constantes de feedback; possibilidade de ajustes mais rápidos ou em tempo real

Fonte: Fountain (2005)

A prestação de serviços e fazer cumprir as leis e a regulação com atenção permitem a utilidade e a capacidade de resposta aos cidadãos provendo serviços e fazer cumprir as leis e os regulamentos com atenção, cortesia, utilidade e capacidade de resposta aos cidadãos para decidir quais os serviços de avaliação e avaliação de relatados. Envolver os cidadãos de forma voluntária e um na coprodução de serviços.

É importante ressaltar que o referencial do Novo Serviço Público, quando adotado pelo administrador público, também deverá impactar no modelo de Governo Aberto. Como afirmado por Harris e Partington (1999), a visão que o cidadão é um cliente vinda do modelo da Nova Administração Pública afetou, no passado, as tentativas de Governo Aberto. Para Harris e Partington (1999),

> [...] A linguagem do modelo administrativo de um governo aberto é emprestada da variante do consumidor-populista e do modelo gerencial e um pouco mais ambivalente do respectivo processo variante do modelo legal.

O autor estava avaliando a iniciativa do modelo britânico de governo aberto. Para Harris e Partington (1999),

> [...] As políticas dos governos anteriores asseguraram que o atual regime britânico de um governo aberto é essencialmente um híbrido do modelo gerencial e modelo administrativo. No entanto, o modelo legal não foi totalmente descartado. Iniciativas governamentais para abertura estão em conformidade com esse modelo, que incluiu ainda medidas que estabeleçam um direito legal de acesso a registros pessoais.

O autor afirma que as iniciativas de governo aberto no gerencialismo estão relacionadas ao direito legal do consumidor em acesso à sua informação.

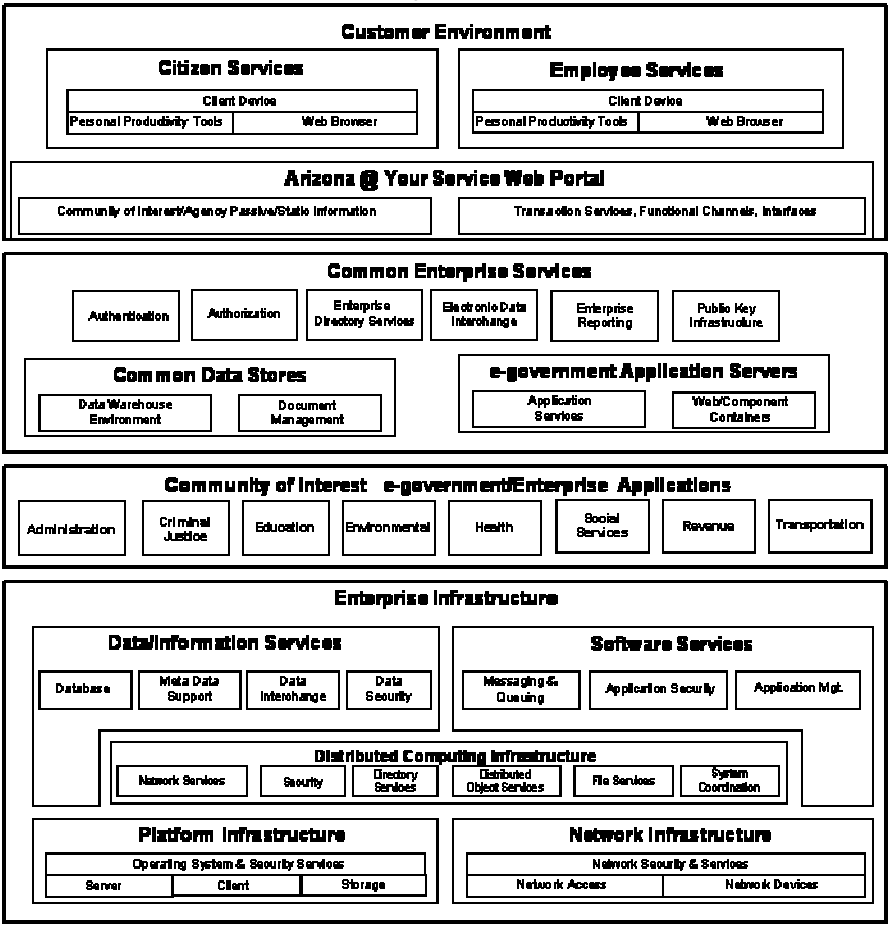
Para Pring e Canan (1999), a teoria que embasa o modelo de “Governo Aberto” é a mesma pela qual se concede o direito

de qualquer cidadão peticionar para reparação de uma injustiça. Para tal, Pring e Canan (1999), página 15 afirma que:

> [...] "O direito do povo de petição ao Governo para reparação de injustiças", conclui a Primeira Emenda da Constituição dos EUA. Ergue-se ombro a ombro com os grandes direitos de liberdade de expressão, imprensa e de reunião. Coletivamente, eles são os "componentes inter-relacionados de exercício público de sua autoridade soberana" sobre o governo que "nós o povo" criamos para nos servir.

Para o autor, a teoria do Governo Aberto está calcada nos mesmos diretos como liberdade de expressão e outras. Entretanto, espera-se que a teoria de Governo Aberto utilize a base do Novo Serviço Público e que a participação da sociedade não seja somente mediante petição ou pelo sistema judicial. Quando isso não ocorre, existem riscos de criação de uma arquitetura de informações ou base de governo aberto que considere o cidadão um cliente, conforme demonstrado na figura 20.

Figura 19: Arquitetura de informações do Governo do Arizona – EUA



Fonte: Cummiskey (2003)

2.4 LIMITAÇÕES DA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE GOVERNO ABERTO E MODELOS DE GESTÃO PÚBLICA

O levantamento de experiências de governo aberto teve como objetivo identificar principalmente elementos de interação com representantes da sociedade. Desse modo, não é considerada uma pesquisa final ou como catalogação das experiências de Governo Aberto nos países. O levantamento tomou como base informações que estavam disponíveis em fontes públicas e, portanto, pode não representar todo o detalhamento concernente aos projetos de Governo Aberto.

A revisão da literatura sobre o Novo Serviço Público se concentrou nos trabalhos de Denhardt e Denhardt (2003) e as boas práticas citadas no livro. Apesar de incluírem as referências do NSP, os autores não apresentam formas da sua implementação. É importante destacar que, apesar de detalharem o comparativo entre os modelos da Velha Administração Pública, da Nova Administração Pública em relação ao Novo Serviço Público, não detalham como as referências podem ser incorporadas ou mesmo como a coprodução deve ser para assegurar a correta implementação do NSP.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo apresentamos os conceitos de Governo Aberto e os elementos epistemológicos do Novo Serviço Público, bases para a proposta da presente tese.

Pela revisão da literatura, pode-se perceber que a noção contemporânea de Governo Aberto surge da convergência de fatores ligados à gestão pública, às novas possibilidades das tecnologias da informação e da comunicação e a uma nova consciência da sociedade sobre os sensos de propriedade, acesso e uso de informação pública.

No plano da combinação entre tecnologias da informação e gestão pública, percebe-se o Governo Aberto como uma fase contemporânea de governo eletrônico, mais adequado a tratar a insatisfação de uma sociedade de informação que não se contenta somente com receber serviços com comodidade proporcionada por meios eletrônicos, exigindo configurabilidade e

máxima conveniência de acesso aos serviços. Para essa sociedade, os benefícios que as novas tecnologias trouxeram às operações de governo são *commodities* de valor pouco percebido no interesse do cidadão, ainda que de alto interesse para a maior eficácia do setor público.

Na prática, o atendimento a essas expectativas prevê a participação efetiva do cidadão, visto como um ator protagonista nas fases de criação e compartilhamento de informação, além na entrega de serviços compartilhados entre diferentes órgãos públicos, como salientam Svara e Denhardt (2010).

É nesse contexto que os dados abertos se apresentam como um dos principais mecanismos pelos quais o governo pode viabilizar a participação da sociedade (DAVIES, 2010).

Conforme visto, dados abertos identificam repositórios de dados públicos colocados disponíveis e de fácil acesso à sociedade, para sua análise e reutilização em outros contextos. É, portanto, um dos mecanismos pelos quais os gestores públicos efetivam o Governo Aberto. Percebe-se que o potencial de serviços à sociedade trazidos por dados abertos é condizente com as diretrizes de *accountability*, transparência e abertura de governos, princípios de boa governança segundo Gavelin et al. (2009).

Para viabilizar acesso, análise e reuso, os dados abertos devem ter *completude* (conteúdo amplo e integral para reuso e análise), *primariedade* (microdados obtidos diretos de sua fonte primária), *instantaneidade* (pontuais e localizados no tempo de geração), *acessibilidade* (acessíveis à variedade de usuários que compõem a sociedade), *tratabilidade* (processáveis por máquinas), *universalidade* (acesso não discriminatório), *publicidade* (formato não proprietário) e *copyleft* (desvinculados de licenças de uso).

O estado atual com que dados abertos vêm sendo criados indica para uma gama de problemas, tais como dispersão de dados na estrutura governamental, alto custo de administração, falta de clareza de licenciamento e falta de qualidade em função da desconexão entre os metadados e a necessidade de informação da sociedade.

Nos últimos anos, metodologias têm sido propostas para estabelecer projetos de governo eletrônico alinhados com os princípios da boa governança e, também, de dados abertos. Um dos princípios dessas metodologias está em definir os fins para

os quais dados abertos são disponibilizados e usados, incluindo a localização de fatos, a produção de informações, a geração de interfaces de exploração dos dados, a combinação com outros dados e a geração de serviços com os dados abertos (DAVIES, 2010).

Conforme apresentado, há uma relação entre as iniciativas de dados abertos e princípios da gestão pública, particularmente na referência do Novo Serviço Público (DENHART; DENHART, 2003). Governos administrados com base no NSP servem a cidadãos (e não a clientes), priorizam o interesse público e a cidadania, pensam estrategicamente com ação democrática, reconhecem a complexidade da *accountability*, servem ao invés de guiar e valorizam pessoas antes da produtividade (DENHART; DENHART, 2003).

Em síntese, os governos (em especial os democráticos) têm um desafio em curso, de natureza multidisciplinar e multi-institucional, que caracterizam um problema de complexidade para os gestores. Entre os diversos fatores presentes nesse problema, destacamos o mecanismo dos dados abertos como potencial diferenciador para o alcance de princípios da boa governança.

Para tal, no plano da tecnologia da informação, evidencia-se a necessidade de arquiteturas de governo eletrônico sistêmicas, interconectadas, abertas, inclusivas e potencializadoras de serviços nos níveis de dados, informação e conhecimento. Presente em todos esses planos está à semântica que dá compreensibilidade aos dados abertos e os processos de sua definição. No próximo capítulo, discutiremos a Engenharia de Ontologias, área que se apresenta como capaz de tratar diversos desses desafios.

3. ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

Tentando descobrir a fonte das diferenças me levou a reconhecer o papel da pesquisa científica para o que eu chamei de "paradigma". Esses, eu tomo como sendo realizações reconhecidas universalmente, que durante um tempo proveem modelos de problemas e soluções para uma comunidade de praticantes. Thomas S. Kuhn - 1970

Neste capítulo apresentam-se os conceitos e as metodologias da Engenharia de Ontologias como um das formas de representação do conhecimento para apoio à criação das ontologias de referência e de domínio. A metodologia NeOn é detalhada em função de ser a utilizada na tese para uso na ontologia em rede para Governo Aberto. As demais não foram aprofundadas por não ser foco desse trabalho e já terem sido analisadas em outros trabalhos como Gómez-Pérez et al. (2004), Blomqvist e Sandkuhl (2005), Blomqvist et al. (2007), Braun (2007) e Calero (2006).

Posteriormente, apresenta-se o detalhamento das características de ontologias em rede para atender as aplicações e os projetos de Governo Eletrônico Aberto.

3.1 CONTEXTO DA ONTOLOGIA E A METAFÍSICA

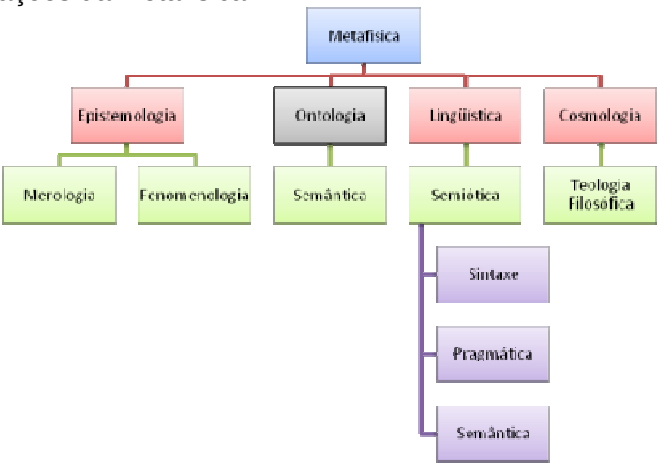
Conforme McComb (2004), a ontologia é um dos ramos da metafísica que cuida da estrutura de sistemas. Para o autor, atualmente a ontologia está associada com a organização e a classificação do conhecimento e está muito fortemente relacionado com a semântica. A distinção primária entre ontologia e semântica é que a primeira se preocupa com a organização do conhecimento após se ter o domínio e conhecer seu sentido. Já a semântica está diretamente ligada ao próprio sentido das coisas. Também para auxiliar na contextualização da ontologia e sua importância, em seguida apresentamos as ramificações da Metafísica e o posicionamento da ontologia com as demais áreas da filosofia.

A Metafísica tenta explicar a fundamental natureza das coisas, em particular o relacionamento entre a mente e a matéria.

Também é conhecida como ramo da filosofia que estuda a essência do mundo, é o estudo do ser ou da realidade. Nesse sentido, conforme ilustra a Figura 20.

A metafísica está ligada à Epistemologia, Ontologia, Linguística e Cosmologia. A Epistemologia é um ramo da filosofia que estuda a natureza do conhecimento. Ela está focada em entender como os seres humanos sabem as coisas e menos com o sentido das coisas. A Epistemologia estuda a origem, a estrutura, os métodos e a validade do conhecimento. A linguística é o estudo da linguagem, em geral é um conceito mais amplo e inclui a semiótica. A linguística abrange outras disciplinas como o estudo dos sons entre outros. A cosmologia é uma subdisciplina da metafísica que trata da natureza do ser. A cosmologia está focada em estudar como o universo funciona, não focado em o que ele e sim como nós o classificamos. Comparando a semântica, a cosmologia está mais ligada ao “Por quê?” ao invés do “O quê?”.

Figura 20: O relacionamento entre a ontologia e as demais ramificações da Metafísica



Fonte: McComb (2004, tradução nossa)

3.1.1 Apresentação de ontologias

Uma ontologia deve representar conceitos e demais detalhes (isto é, relacionamentos, regras, axiomas) de um domínio específico ou parte da realidade. Nesse tipo de ontologias, estão

representados conceitos específicos, e dada a especificidade e o profundidade em um tema representam um desafio na compatibilização entre ontologias de domínio. No momento em que os sistemas de conhecimento se beneficiam de ontologias de domínio, essas aplicações precisam mesclar diferentes ontologias e compartilhar conceitos. Esse desafio de criação e alinhamento entre ontologias é foco da área de Engenharia de Ontologias.

Para Gangemi e Presutti (2009), ontologias computacionais no contexto de sistemas de informação são artefatos que codificam uma descrição de algum mundo (real, contra factual, possível, impossível, desejado etc.) para algum propósito. Eles têm uma estrutura (principalmente lógico) e devem corresponder tanto domínio e tarefa: eles permitem a descrição de entidades cujos atributos e as relações são motivo de preocupação por causa de sua relevância num curto espaço de um domínio para algum propósito, por exemplo: consulta, pesquisa, integração e combinando em uma explicação etc.

Para Poli (2010), a noção de ontologias vem de duas perspectivas: a primeira e mais tradicional da filosofia e a mais recente da ciência da computação e engenharia do conhecimento. O autor classifica de forma geral o conceito de ontologia em:

- **Ontologia_c (*Big O*):** a ontologia advinda da análise categorial. Essa é a perspectiva da análise categorial na filosofia, a ontologia é vista como parte da metafísica e, ao mesmo tempo, como parte da ciência (d*escriptive ontology, formal ontology* e *formalized ontology*).
- **Ontologia_t (*Little o*):** a ontologia como tecnologia. É a perspectiva da ontologia para a Ciência da Computação, que possui elementos comparáveis da ontologia filosófica, entretanto reflete a tentativa de desenvolver ontologias para representar modelos utilizáveis em *software*.

Na Ontologia, Poli (2010) defende ainda o conceito que a ontologia pode ser categorizada em um número de formas, todas considerando diferentes camadas da teoria:

- **Ontologia Descritiva (*descriptive ontology*),** que se preocupa com a coleção da *prima facie*, onde a informação está em um domínio específico de análise ou em um domínio geral.

- **Ontologia Formal ou Ontologia Categorial (*formal ontology*),** onde são filtrados, codificados e organizados os resultados da ontologia descritiva. Ser formal quer dizer tratar por meio de categorias coisas, processos, matéria, forma todo-parte e número. Essas são categorias puras que caracterizam aspetos ou tipos da realidade e, portanto, ainda não têm relação direta com nenhum formalismo.
- **Ontologia Formalizada (*formalized ontologies*)** representa a codificação formal no *stricto sensu* é conseguido no terceiro nível da construção da teoria. A tarefa aqui é localizar a codificação apropriada para os construtos adquiridos. O nível da construção da formalização também está relacionado à evolução para a adequação (expressividade, computacional e cognitiva) da variação do formalizo e o problema da tradução recíproca. Para o autor, nesse sentido, a ontologia formalizada refere-se exatamente a uso de uma linguagem lógica para a formalização da ontologia que, em geral é baseada em *First Order Logic* (FOL). Na Ontologia_t, isso pode ser representado em uma linguagem de representação de conhecimento como uma baseada em FOL ou em OWL (*descprition logic based*).

A camada teórica denominada por Poli (2003) de Ontologia Formal codifica e organiza o resultado da Ontologia Descritiva. Para o autor, esse segundo nível se assemelha ao sentido daquele definido por Husselr e Moran (2001) em sua Lógica de Investigação, onde ser “formal” representa tratar categorias como coisas, matéria, forma, todo-parte e números. Nesse momento, Poli (2003) faz a vinculação entre autores da Ontologia_c e da Ontologia_t, representado também na , que trata dos ontologistas contemporâneos e faz referência ao trabalho de Kant (categorização), Husselr (ontologias formalizadas) e Neches considerando ontologias na Inteligência artificial e a relação entre ontologia_c e ontologia_t.

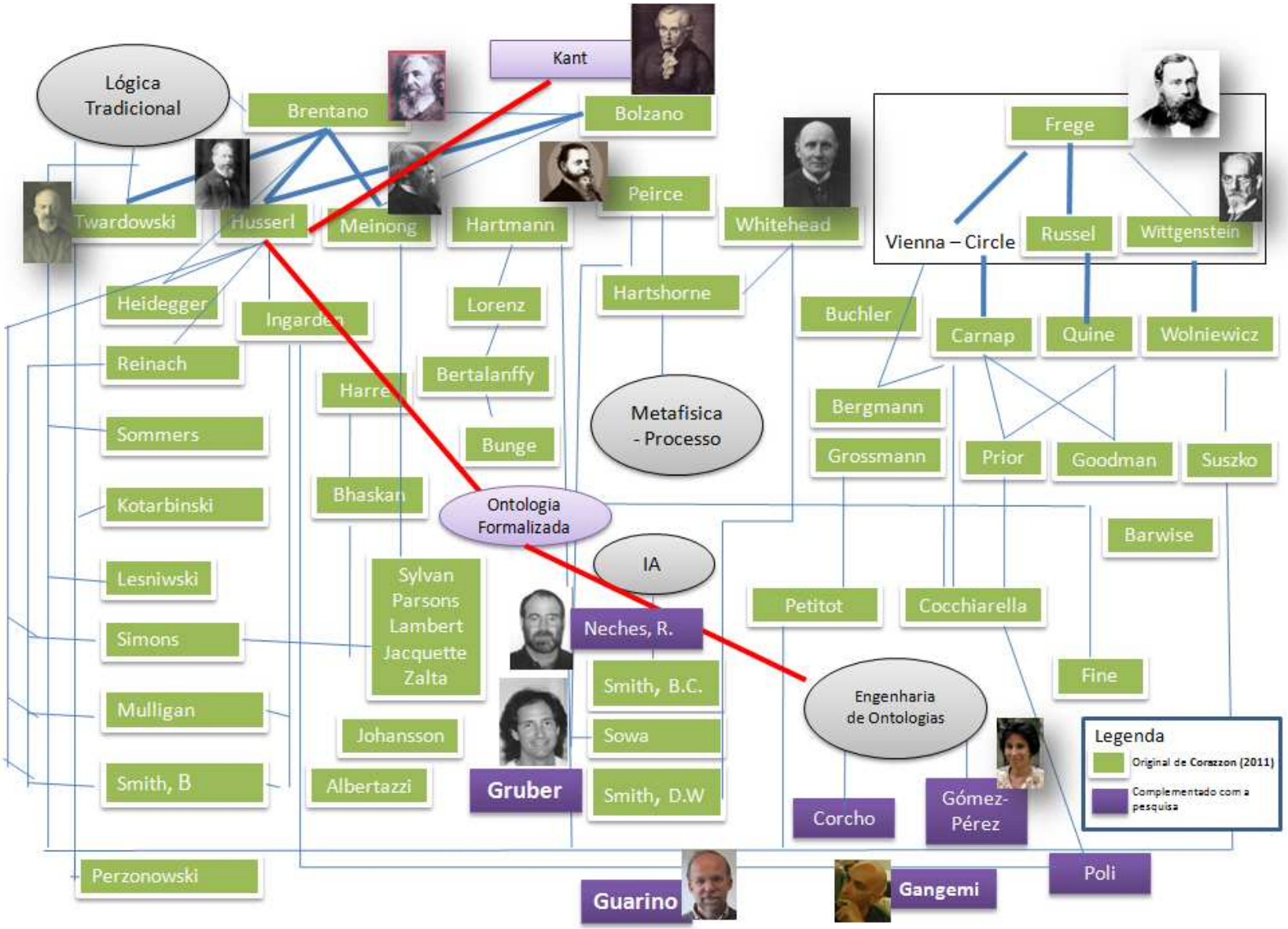
Conforme Poli (2010), apesar de a Ontologia_t ter suas origens no final dos anos 1980, advinda na filosofia do estudo da ontologia formal e a semântica formal advinda da linguística, teve seu maior impacto na Ciência da Computação e, em especial, a inteligência artificial. Já a disciplina de engenharia de ontologias só

apareceu aproximadamente em 1991, com o relatório escrito por Neches et al. (1991) para o departamento de defesa dos Estados Unidos e DARPA para a iniciativa de Compartilhamento do Conhecimento. Após esse evento, em seguida Gruber em 1993 acompanhou com seu próprio trabalho publicado em 1993 e Guarino (1998). Uma década depois, conforme Calero et al. (2006), as ontologias passaram a ser utilizadas amplamente na Engenharia do Conhecimento, Inteligência Artificial e na Ciência da Computação, em aplicações relacionadas com Gestão do Conhecimento, Processamento Natural de Linguagem, Integração Inteligente de Sistemas, entre outros.

O histórico apresentado por Gómez-Pérez et al. (2004) por sua vez cita que o surgimento da área de engenharia de ontologias se deu com a adoção do *framework* de Kant para capturar a realidade, que é organizada em quatro classes, cada uma com o padrão triádico, sendo: quantidade (unidade, pluralidade, totalidade), qualidade (realidade, negação, limitação), relação (herança, casualidade, comunidade) e modalidade (possibilidade, existência, necessidade). Para a autora, Kant obteve essas categorias iniciando com uma classificação lógica do julgamento. Para capturar a realidade, um indivíduo coloca suas sensações em uma ordem, primeiro no espaço e no tempo e depois de acordo com uma categoria. Gómez-Pérez et al. (2004) reflete ainda sobre a filosofia de Kant ao citar outro conceito-chave da filosofia que é a “experiência”. Onde a realidade para um sujeito está condicionada a sua experiência vivida. No caso de computadores, um componente para emular a experiência está em sua memória.

Para Vilela e Oliveira (2004), a palavra ontologia, definida originalmente na Filosofia, tem sido utilizada com diferentes sentidos na área de Inteligência Artificial e Engenharia do Conhecimento, o que tem provocado certo reposicionamento do termo.

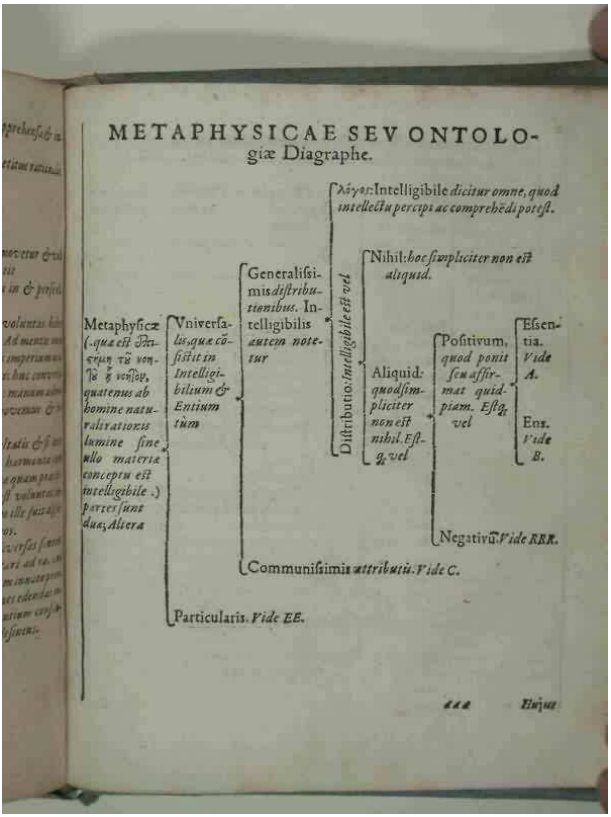
Figura 21: Tabela dos ontologistas contemporâneos



Fonte: Adaptada de Corazzon (2011) da teoria e história da ontologia

A Figura 22 e a Figura 23 retratam a origem do uso da palavra “ontologia” na obra Ogdoas Scholastica, de Jacos Loard, ou termo em latim *Ontologiae*. Em seguida, a Figura xx apresenta, uma linha do tempo no uso de ontologias naquilo que concerne os temas tratados nesse trabalho (isto é, considerando somente os temas tratados nessa tese). A Figura faz o registro da engenharia de ontologias, do aparecimento das metodologias até o surgimento de padrões de projetos de ontologias. A linha dos eventos da Figura xx não objetiva servir de resgate histórico para todos os eventos ocorridos e sim apontar principais eventos para engenharia de ontologias e padrões de projeto ontológicos.

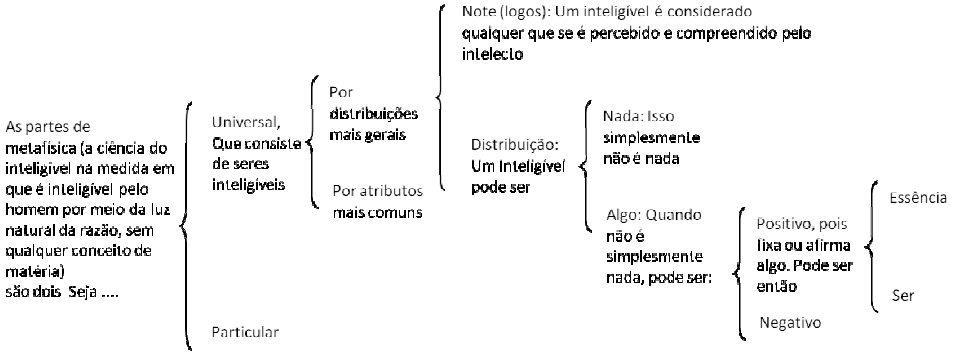
Figura 22: *Ogdoas Scholastica (1606): The Diagraph of Ontologia*


METAPHYSICAE SEV ONTOLO-
giæ Diagraphe.
λόγον: Intelligibile dicitur omne, quod intellectu percipi ac comprehēdi potest.
Nihil: hoc simpliciter non est aliquid.
Generalissimis distributionibus. Intelligibilis autem notetur
Distributio: Intelligibile est vel
Aliquid: quod simpliciter non est nihil. Est q. vel
Positivum, quod ponit seu affirmat quidpiam. Est q. vel
Essentia. Vide A.
Ens. Vide B.
Negativū. Vide RRR.
Communissimis attributis. Vide C.
Metaphysicæ (quæ est Περιγραφὴ τῶν ὄντων ἧ ὄντων, quatenus ab homine naturalis rationis lumine sine ullo materiæ conceptu est intelligibile.) partes sunt duæ, Altera
Universalis, quæ cōsistit in Intelligibilium & Entium tum
Particularis. Vide EE.

Fonte: Adaptado de Corazzon (2011)

A Figura 23 é uma tradução de uma das páginas do livro 8 de Jacob Lorhard em Ogdoas da Escolástica, publicado em Sangalli em 1606. O Ogdoas é um livro de escola primária, escrito em latim, cujo interesse vem do uso Lorhard de árvores diagramáticas por seu autor e se estendem por todo o livro.

Figura 23: Tradução de uma das páginas do diágrafo da Ontologia em Ogdoas Scholastica (1606)


As partes de metafísica (a ciência do inteligível na medida em que é inteligível pelo homem por meio da luz natural da razão, sem qualquer conceito de matéria) são dois Seja ....
Universal, Que consiste de seres inteligíveis
Particular
Por distribuições mais gerais
Por atributos mais comuns
Note (logos): Um inteligível é considerado qualquer que se é percebido e compreendido pelo intelecto
Distribuição: Um Inteligível pode ser
Nada: Isso simplesmente não é nada
Algo: Quando não é simplesmente nada, pode ser:
Positivo, pois lixa ou afirma algo. Pode ser então
Negativo
Essência
Ser

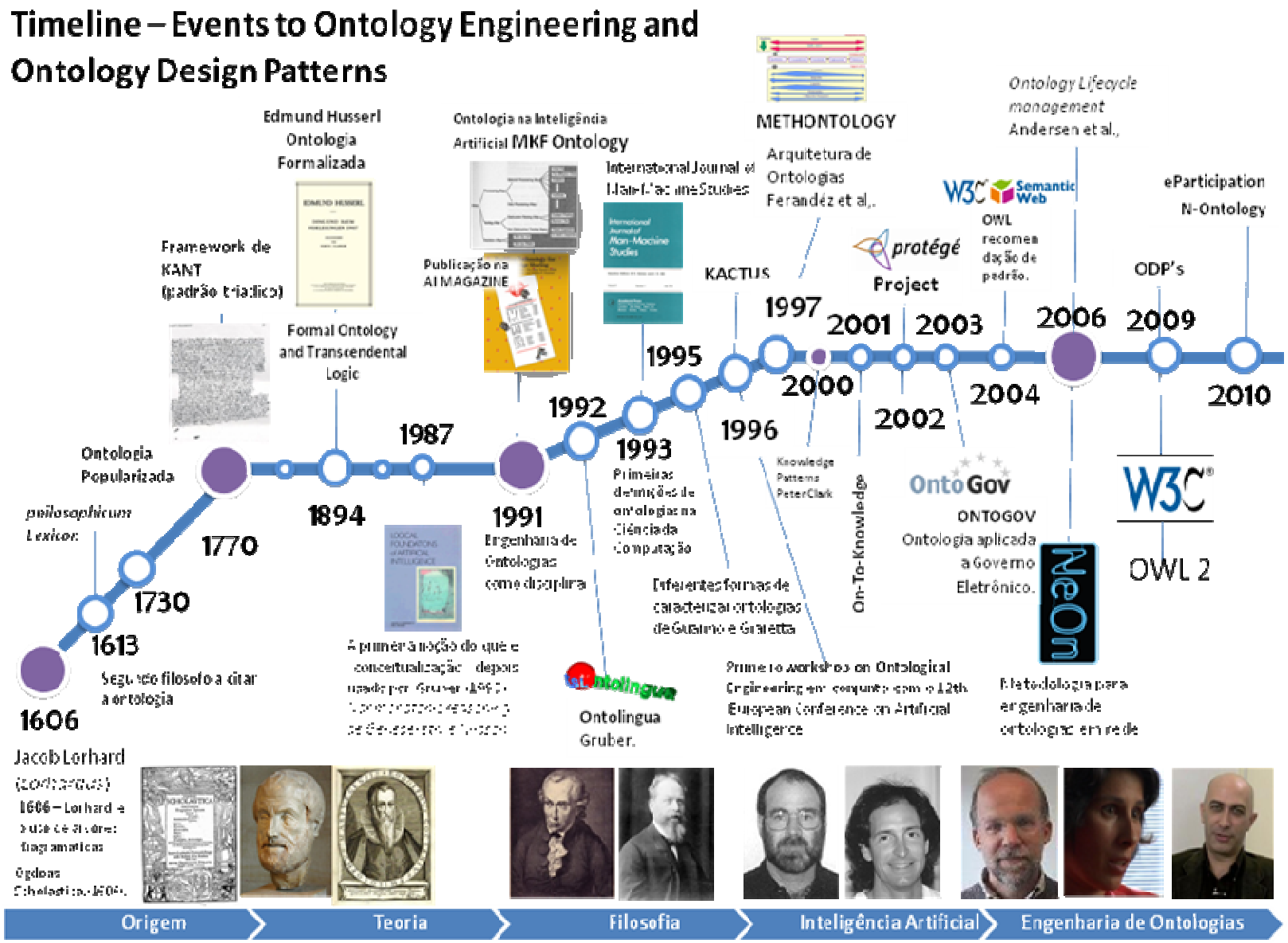
Fonte: Lorhard (1606, tradução nossa)

O autor utilizou a representação de árvores diagramáticas para representar o texto em grego basicamente de duas formas, sendo que na primeira, o texto em grego é dado destaque em relação ao texto em latim, onde nesse caso, onde o sentido em grego é exatamente o que é no latim. No segundo cenário, as palavras em grego são usadas como se fossem em latim (com todas as conjugações para, por exemplo, gênero e número).

Como forma de representar a linha de eventos ocorridos para ontologias, desde seu registro histórico na filosofia, na ciência da computação e, em especial, na inteligência artificial, na engenharia de ontologias concluindo a linha do tempo até os atuais usos pela administração pública. Dentre os elementos da Figura **24** estão apontados eventos desde o aparecimento do livro de Lorhard e uso de árvores diagramáticas, o trabalho de Husserl (ontologia formalizada), a publicação do AI MAGAZINE em 1991, o surgimento do uso de padrões de conhecimento

Clark et al. em 2000, as metodologias de engenharia de ontologias até a adoção de ontologias para participação pública (i.e. *eParticipation*) em 2010.

Figura 24: Linha do tempo para eventos da ontologia, ontologias para IA, engenharia de ontologias e Padrões de Projeto



Fonte: Elaborada pelo autor

O histórico das abordagens de construção de ontologias permite constatar um ponto em comum que é a busca por uma conceitualização compartilhada. Esta, por sua vez, guarda relação com a forma com que coletivos interpretam e representam uma determinada realidade. Para elaborar nas questões de ontologias como representação da realidade, a seguir apresentamos a visão dos autores Maturana e Varela (2007).

3.1.2 A visão sistêmica de Maturana e Varela sobre representação de realidades

A tese central da obra de Maturana e Varela (2007) é de que a vida é um processo de conhecimento. O conhecimento, em suas diversas formas, é muitas vezes visto como a representação fiel de uma realidade independente do conhecedor e o mundo como sendo predado em relação à experiência humana. Assim, nosso cérebro receberia passivamente as informações vindas de fora, por meio da cognição, e o conhecimento seria o resultado do processamento dessas informações. Dessa forma, quando se investiga como o conhecimento ocorre, a objetividade costuma ser privilegiada e a subjetividade descartada, como algo que poderia comprometer a exatidão científica. Esse modo de pensar, que se chama representacionismo, prevalece em nossa cultura e a sua proposta é a de que o conhecimento é um fenômeno baseado em representações mentais que fazemos do mundo.

Dessa forma, segundo Maturana e Varela (2007), tendemos a viver num mundo de certezas, de solidez perspectiva não contestada, em que nossas convicções provam que as coisas são somente como as vemos e não existe alternativa para aquilo que nos parece certo. Para os autores, vivemos no mundo e por isso fazemos parte dele; vivemos com outros seres vivos e, portanto, compartilhamos com eles o processo vital; construímos o mundo em que vivemos durante as nossas vidas e ele, por sua vez, também nos constrói. A nossa trajetória de vida nos faz construir nosso conhecimento do mundo e somos sempre influenciados e modificados pelo que vemos e sentimos, em uma constante interação. Através dessa teoria, retira-se a visão de passividade no recebimento de informações vindas de um

mundo já pronto e acabado, para uma visão de proatividade na construção de conhecimento.

É importante destacar que essa visão sistêmica de Maturana e Varela (2007) não é apenas teórica, mas também se apoia em evidências concretas – como relatos de experimentos – apresentadas em suas obras. Dessa forma, esses autores dão uma contribuição relevante à compreensão de um dos maiores problemas epistemológicos da nossa cultura – a dificuldade que temos de lidar com aquilo que é subjetivo (sendo subjetividade a compreensão de como o sujeito experiência o que observa). Assim, o subjetivo deveria manter uma relação complementar com o objetivo e o trabalho científico não deveria afastar de seu escopo a subjetividade, que seria inerente a um trabalho feito por seres humanos. A subjetividade, tanto quanto a objetividade, seria indispensável ao conhecimento e, portanto, à ciência.

Em sua obra, Maturana e Varela (2007) apresentam alguns conceitos/termos importantes à compreensão de sua teoria e que julgamos pertinentes para desenvolver o presente trabalho sob a ótica da visão sistêmica dos autores.

Os autores entendem por “estrutura” de algo os componentes e as relações que constituem concretamente uma unidade particular e configuram sua organização. Já “organização” seriam as relações que devem ocorrer entre os componentes de algo, para que seja possível reconhecê-lo como membro de uma classe específica. Dessa forma, podem-se observar “padrões” de organização. A estrutura determinaria do que algo é feito, já a sua forma seria determinada por um “padrão”. Para os autores, os padrões não podem ser medidos nem pesados; eles devem ser mapeados. Para entender um padrão, temos de mapear uma configuração de relações. Em outras palavras, a estrutura envolve quantidades, ao passo que o padrão envolve qualidades.

Assim, é possível ter muitas classes diferentes de indivíduos, ao possibilitar muitas linhagens diversas como distintos modos de conservação do “acoplamento estrutural” ontogênico com o meio – ou seja, a estrutura muda e assume diferentes espécies conhecidas, no entanto o padrão celular se mantém.

Para os autores, na posição de observadores, falamos do que ocorre com um organismo em uma situação específica e

nesse caso estamos em uma situação peculiar, porque temos, ao mesmo tempo, acesso à estrutura do meio e à estrutura do organismo. Dessa forma, podemos considerar as várias maneiras pelas quais ambas poderiam ter mudado ao se encontrar. Analisando sob essa perspectiva, as mudanças estruturais que de fato ocorrem numa unidade surgem como "selecionadas" pelo meio, em consequência do contínuo jogo das interações. Assim, o meio pode ser compreendido como um contínuo "seletor" das mudanças estruturais que o organismo experimenta em sua ontogenia. E o mesmo acontece com o meio. Em sua resposta histórica, ele ou os seres que com ele interage operam como seletores de suas mudanças estruturais. O acoplamento estrutural é sempre mútuo e recíproco, organismo e meio sofrem transformações. Nessas circunstâncias, e diante desse fenômeno de acoplamento estrutural entre os organismos e o meio como sistemas operacionalmente independentes, a manutenção dos organismos como sistemas dinâmicos em seu meio aparece como centrada em uma compatibilidade organismo/meio – é o que Maturana e Varela (2007) chamam de “adaptação”.

Ainda segundo Maturana e Varela (2007), toda vez que um observador descreve os comportamentos de interação de organismos como se o significado que ele acredita que essas condutas têm para os participantes determinassem o curso de tais interações, ele faz uma descrição em termos “semânticos”. Para nós, observadores, o estabelecimento ontogênico de um domínio de condutas comunicativas pode ser descrito como o estabelecimento de um domínio de comportamentos coordenados associáveis a termos semânticos. Isto é, como se o determinante da coordenação comportamental assim produzida fosse o “significado” do que o observador pode ver nas condutas, e não no acoplamento estrutural dos participantes. Já a “linguística” é, para os autores, uma conduta comunicativa ontogênica, ou seja, um comportamento que ocorre num acoplamento estrutural ontogênico entre organismos, e que pode ser descrito em termos semânticos pelo observador. Já um “domínio linguístico” de um organismo, é o âmbito de todos os seus comportamentos linguísticos. Os domínios linguísticos são em geral variáveis, e mudam ao longo das ontogenias dos organismos que os produzem (ontogenia é

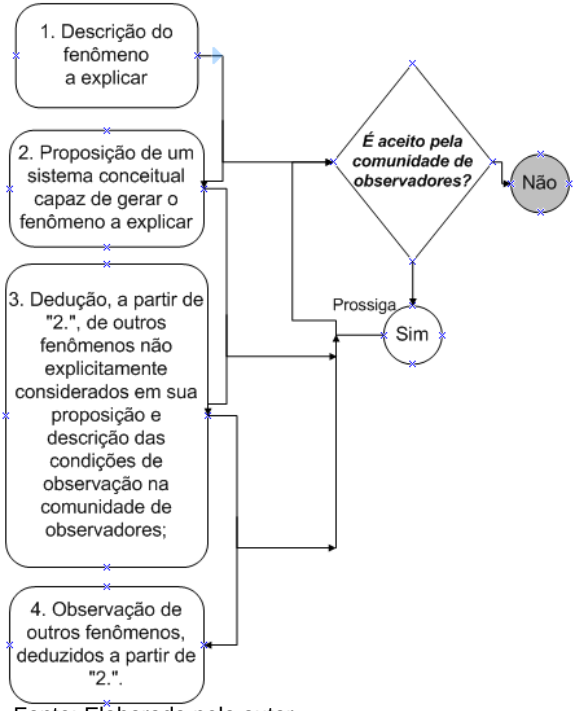
a história da mudança estrutural de uma unidade sem que esta perca sua organização).

Maturana e Varela (2007) também utilizam o termo “explicação”, como sendo sempre uma proposição que reformula ou recria as observações de um fenômeno, num sistema de conceitos aceitáveis para um grupo de pessoas que compartilham um critério de validação. Ainda segundo os autores, podemos distinguir essencialmente quatro condições que devem ser satisfeitas na proposição de uma explicação científica, as quais não necessariamente ocorrem de modo sequencial, mas sim de maneira imbricada:

- descrição do fenômeno ou fenômenos a explicar, de maneira aceitável para a comunidade de observadores;
- proposição de um sistema conceitual capaz de gerar o fenômeno a explicar de modo aceitável para a comunidade de observadores (hipótese explicativa);
- dedução, a partir de "2", de outros fenômenos não explicitamente considerados em sua proposição, bem como a descrição de suas condições de observação na comunidade de observadores;
- observação de outros fenômenos, deduzidos a partir de "2". Somente quando esse critério de validação é satisfeito, uma explicação é considerada científica. E uma afirmação só é científica quando se fundamenta em explicações científicas.

Segundo a visão de Maturana e Varela (2007), a aceitação pela comunidade de observadores é condição onipresente a cada passo do processo de construção científica.

Figura 25: Relevância da aceitação coletiva na construção científica, segundo Maturana e Varela (2007)


1. Descrição do fenômeno a explicar
2. Proposição de um sistema conceitual capaz de gerar o fenômeno a explicar
3. Dedução, a partir de "2.", de outros fenômenos não explicitamente considerados em sua proposição e descrição das condições de observação na comunidade de observadores;
4. Observação de outros fenômenos, deduzidos a partir de "2.".
É aceito pela comunidade de observadores?
Não
Prossiga
Sim

Fonte: Elaborada pelo autor

A aceitação coletiva é, também, a base de uma ontologia. Esse princípio está na base dos procedimentos da engenharia de ontologia, como se verá a seguir. Considerando que o conceito de processo de engenharia exige o balanceamento constante dos elementos de tecnologia, ferramentas, pessoas e padrões organizacionais, de forma a manter o processo com evoluções futuras no desenvolvimento de sistemas, são necessários procedimentos de avaliação do ciclo de vida de um método de engenharia de ontologias na perspectiva da visão sistêmica de Maturana e Varela (2007) e os impactos quando aplicado o conceito de descrição semântica e o domínio linguístico.

3.2 ONTOLOGIA NA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Para entender a relação de ontologias na representação do conhecimento é fundamental primeiro entender o que é representação e, somente então entender o que é representação do conhecimento. Brachman e Levesque (2004) afirmam que o conceito de representação é tão filosoficamente irritante como o conceito conhecimento. O autor comenta ainda que de uma maneira bastante rústica, representação é o relacionamento entre dois domínios, onde o primeiro deve tomar o lugar do outro. Usualmente, o primeiro domínio, o “representando” é mais concreto, imediato, ou ainda o mais facilmente acessível ao segundo. Já para Mizoguchi (2001), o que faz uma representação diferente de outros artefatos é que essa traz a questão da possibilidade de expressar qualquer objeto ligado a um conteúdo. Este conteúdo pode ser uma proposição quando, por exemplo, o objeto de contexto é uma frase ou texto. Pode ainda ser uma representação de objeto abstrato ou físico, como acontece com um ícone, uma palavra ou uma frase.

No entendimento de Brachman e Levesque (2004), a representação do conhecimento é o campo de estudo que se preocupa com o uso formal de símbolos para representar a coleção de proposições e crenças por um agente putativo. Já para Grimm et al. (2011), como um ramo da Inteligência Artificial, a representação de conhecimento simbólico visa à criação de sistemas de computador que raciocinam por meio de uma maquia de interpretação do mundo, semelhante ao raciocínio humano. Nesse contexto, encontra-se o uso de ontologias como meio de representação de conhecimento.

Apesar de haver passado tempo no uso de ontologias na representação do conhecimento e na IA, não há apenas uma definição de consenso para ontologia. O Quadro 14 apresenta um resumo para os conceitos de ontologia.

Quadro 14 - Conceitos e contribuições de Ontologias

Conceito	Autores
Uma ontologia define os termos básicos e relações garantindo um vocabulário de uma área, bem como as regras para combinação dos termos e relações que definem as extensões do próprio vocabulário.	Neches et al (1991)
Uma ontologia é uma estrutura hierárquica de termos estrutura de forma a descrever um domínio que pode ser usado com um esqueleto para o fundamento de uma base de conhecimento	Swartout et al. (1997)
Uma ontologia pode possuir variadas formas, ao ser construída, necessariamente deverá incluir um vocabulário de termos e alguma especificação de seus sentidos. Isso inclui definições e indicações de como os conceitos estão inter-relacionados que coletivamente impem a estrutura restrições e possibilidades de interpretações desses termos.	Jasper e Uschold (1999)
E uma maneira lógica de modelar todas as formas do ser de maneira sistemática, formal, axiomática (conceito base para utilização de ontologias na ciência da computação – ontologias formais)	Cocciarella (1996)
A ontologia é uma especificação explicita de uma conceitualização (especificação formal)	Gruber (1993)
Ao contrário das ciências experimentais, que visam a descoberta e a modelagem da realidade sob uma determinada perspectiva, a Ontologia centra-se na natureza e estrutura das coisas em si, independentemente de quaisquer outras considerações, e até mesmo independentemente de sua real existência.	Guarino, Oberle e Staab (2009)
Uma teoria lógica que proporciona uma explicita e parcial conceitualização. Um conjunto de axiomas lógicos projetados que responsáveis pelo sentido pretendido de um vocabulário.	Guarino, Carrara e Giaretta (1994)
Esse (uma ontologia) proporciona o sentido para descrever explicitamente a conceitualização por de traz do conhecimento representado em uma base de conhecimento.	Schreiber et al. (1999)
Ontologia não é epistemologia, porém guarda um complexo relacionamento com a epistemologia. Ontologia é primariamente sobre entidades, relações e propriedades do mundo, da categoria das coisas.	Poli et al. (2010)
Ontologias são definidas como uma especificação de conceitualização formal compartilhada.	Borst (1997)
Uma ontologia define os termos utilizados para descrever e representar uma área de conhecimento, a definição de classes (ou conceitos), que são coisas gerais no domínio de interesse, suas relações e as propriedades (ou atributos) que as coisas podem ter.	W3C (2004)
O que é chamado de ontologia são tipos de objetos que serão importantes para um agente, as propriedades que podem ser importantes para o objeto e o relacionamento entre eles, antes de popular a base de conhecimento do próprio agente.	Brachman e Levesque (2004)
Uma das contribuições mais importantes de uma ontologia é que ela proporciona a distinção entre conceitos de maior nível e outros de níveis mais baixos, isto é, conceitos de domínio de forma sistemática e consistente que é difícil de alcançar sem formas ontológicas do pensamento.	Mizoguchi (2001)
Uma ontologia é uma teoria lógica que se presta para um uso intencional de um vocabulário formal, isto é, o comprometimento ontológico a uma conceitualização particular do mundo.	McGuinnes (2002)
Ontologias computacionais no contexto de sistemas de informação são artefatos que codificam uma descrição de algum mundo (real, contra factual, possível, impossível, desejado etc.)	Gangemi e Presutti (2009)
A Ontologia tem sido usada, sobretudo pela área de Inteligência Artificial (IA), visando descrever e relacionar conceitos utilizados por um agente ou por uma comunidade dos mesmos, sendo aplicada, por exemplo, no processamento de linguagens naturais e representação do conhecimento	Bézivin (1998)

Fonte: Elaborado pelo autor

Em síntese, nas definições apresentadas no Quadro 14 os autores compartilham a visão de que uma ontologia define termos básicos e relacionamentos permitindo a compreensão do vocabulário de uma área e define regras para combinar termos e relações para a extensão desse vocabulário. Uma definição de referência para essa visão comum é a de Guarino e Giarett a

(1995), que preconizam que uma ontologia pode ser entendida como uma estrutura semântica intencional que codifica regras restritivas implícitas para a estrutura que representa um pedaço da realidade.

Em termos evolutivos, a partir da visão de Borst (1997), explicita-se a característica de compartilhamento de suas especificações. Portanto, nesta tese, adota-se a seguinte definição: **Ontologia** é uma especificação de conceitualização formal compartilhada entre um coletivo, constituída por conceitos (classes), relações (propriedades), instâncias e axiomas sobre um domínio de interesse comum.

O papel da ontologia na representação do conhecimento será tratado a seguir quando são apresentados os objetivos e benefícios de uso de um ontologia em projetos de aplicações semânticas e projetos de projetos de portais de conteúdos e sites.

3.2.1 Objetivos e benefícios de uma ontologia

Segundo Grimm (2011) e Domingue e Gutierrez (2014), transferido o conceito de ontologia da filosofia para representação de conhecimento e ciência da computação, sistemas de informação podem se beneficiar da ideia de uma categorização ontológica. Quando aplicado a um domínio limitado de interesse no âmbito de um cenário de aplicação concreta, o uso e cobertura da ontologia pode restringir-se a um subconjunto específico do que existe no mundo.

Para os autores citados, uma ontologia é um artefato computacional que codifica o conhecimento sobre um domínio específico de maneira que é passível de ser processada por uma máquina e torná-la disponível para sistemas de informação.

Ainda para Guarino (1998), existem outros benefícios do uso de Ontologias:

- **Reutilização de conhecimento.** A ontologia permite que o desenvolvedor pratique um nível mais alto de reutilização comparado ao praticado pela engenharia de *software* (isto é, não só no reuso de *software*, mas também no reuso de conhecimento).
- **Reuso de vocabulários**. Em diferentes circunstâncias, permite a desenvolvedores o reuso e compartilhamento

de conhecimento no domínio das aplicações usando um vocabulário comum em todo o âmbito de plataformas de *software*.

- **Abstração de alto nível.** Permite aos desenvolvedores se concentrar na estrutura sendo implementada e não exige aprofundamento e excesso de detalhes de implementação.

3.2.2 Classificação de ontologia

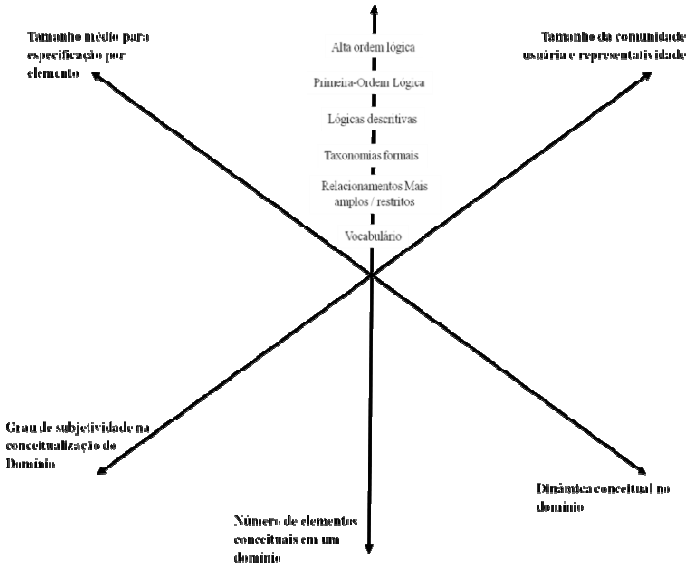
A disposição de ontologias pode partir de diferentes pressupostos que auxiliam os engenheiros. Dentre eles, os autores que tratam arranjo e tipos de ontologia destacam-se os trabalhos de Lassila e McGuinness (2001) e também de Oberle (2006). Para Lassila e McGuinness (2001), a escolha para a classificação se dá por diferentes graus de formalismo semântico. Hepp et al. (2007), aponta seis características para a classificação de projetos de ontologia, que são:

- **Expressividade (*Expressiveness*):** a expressividade do formalismo usado para especificar a ontologia. Isso pode variar entre um vocabulário de termos simples até uma ontologia axiomaticamente rica e com alto grau de ordem e lógica. O índice alto de expressividade permite que haja um raciocínio mais complexo e exclui interpretações indesejadas. Também é mais difícil para os usuários entender uma ontologia expressiva, pois ela necessita de uma educação em lógica e mais tempo para ser compreendida. Por fim, a expressividade incrementa o custo computacional para as operações de raciocínio.
- **Tamanho da comunidade usuária e representatividade** (*Size of the relevant community*): ontologias que atendem grandes públicos precisam ter diferentes propriedades daquelas intencionadas a pequenas comunidades de usuários. Para uma grande comunidade, uma ontologia precisa ter fácil compreensão, estar bem documentada e pequena em tamanho. Uma questão importante aqui é a quantidade de pessoas que estarão comprometidos com a

ontologia e que dependem dela em seus projetos ou aplicações semânticas.

- **Dinâmica conceitual do domínio** (*Conceptual dynamics in the domain*): representar o número de novos conceitos (elementos) e mudanças de significado para aqueles já existentes em um período de tempo. A maioria dos domínios passa por alguma forma de dinâmica conceitual, sendo que novas categoria de coisas (classes) passam a ter relevância. A quantidade de dinâmica conceitual no domínio de interesse determina a necessidade e estratégia para versionar e também delimita nessas versões a quantidade de detalhes e ramificações da ontologia. Quanto maior a dinâmica conceitual em um domínio, mais difícil é para manter uma ontologia rica e axiomatizada.

Figura 26: Seis variáveis para caracterizar um projeto de ontologias


Tamanho médio para especificação por elemento
Alta ordem lógica
Primeira-Ordem Lógica
Lógicas descritivas
Taxonomias formais
Relacionamentos Mais amplos / restritos
Vocabulário
Tamanho da comunidade usuária e representatividade
Grau de subjetividade na conceitualização do Domínio
Dinâmica conceitual no domínio
Número de elementos conceituais em um domínio

Fonte: Hepp et al. (2007)

- **Número de elementos de conceitos do domínio** (*Number of conceptual elements in the domain*): uma ontologia extensa é mais difícil para visualizar e

consome mais tempo para revisar. Além disso, ontologias muito amplas dificultam o processo de raciocínio feito máquina e que utilizam a manipulação da ontologia em memória. Conforme Hepp et al. (2007), na maioria das vezes ontologias menores são mais rapidamente adaptadas e acabam tendo mais popularidade do que ontologias extensas.

- **Grau de subjetividade na conceituação do respectivo domínio** (*Degree of subjectivity in a conceptualization of the respective domain*): o grau de subjetividade determina o tipo apropriado de mecanismo facilitador de consenso e também limita viabilidade específica por elemento da ontologia. O último é porque aumenta a probabilidade de discordância ao ter definições mais específicas na ontologia.
- **Tamanho médio de especificação por elemento** (*Average size of the specification per element*): essa variável influencia o esforço necessário para se chegar a um consenso para codificação da ontologia e também para revisão do comprometimento ontológico antes da adoção da respectiva ontologia. Como exemplo, a decisão poderia ser: “Esperam-se dois atributos por conceito na ontologia ou cinquenta axiomas lógicos de primeira ordem?”.

Conclui-se que existem diferentes formas de classificação de ontologias e não existe uma única forma de fazer ou referência única de tipologia para ontologias.

3.2.3 Utilização de ontologias

Ontologias podem ser empregadas em diferentes situações e causam impactos em aplicações de diferentes formas. Sua adoção afeta diferentes pontos em um projeto de aplicação semântica e, dependendo de sua classificação, pode beneficiar o resultado de serviços em cada aplicação.

Como já mencionado, Mcguinnes (2002), conceitua ontologia como sendo uma teoria lógica que se presta para um uso intencional de um vocabulário formal. Para o autor, simples

ontologias (i.e. de baixa expressividade) podem ser utilizadas em diferentes situações, conforme descrito a seguir:

Vocabulários controlados: para o autor, as ontologias fornecem um vocabulário controlado. Isto por si só pode constituir uma grande vantagem desde que usuários, autores e bancos de dados possam usar de forma compartilhada os termos desse mesmo vocabulário. Como complemento, programas podem gerar interfaces que estimulam o seu uso. O resultado é que as pessoas passam a usar o mesmo conjunto de termos em diferentes situações e estabelecem referências nesse uso. Para o autor, mesmo os casos em que alguns dos termos são usados com sentidos diferentes, esse passa a ser a única referência para situações de interoperabilidade.

Sistema de navegação, por exemplo, navegação e personalização da pesquisa: Em uma situação de exemplo, uma ontologia simples pode ser utilizada para a organização de um site e suporte de navegação. As categorias são tipicamente referência de navegação (isto é, menu suspenso e outras formas) e um usuário pode clicar sobre elas para expandir as subcategorias. Em outra situação de exemplo, ontologias podem ser utilizadas para apoiar a configuração dos serviços e conteúdos de uma estrutura de site. Essa forma de organização é uma característica importante da interface com o usuário e as regulam as expectativas que usuários possam ter sobre o conteúdo e serviços de um site.

Prover a estrutura pela qual se pretende complementar um conteúdo: Em uma situação de exemplo dessas extensões de conteúdo, as ontologias podem ser usadas como "guarda-chuva" para estruturas que estendem o conteúdo. Algumas ontologias que estão disponíveis gratuitamente na web estão tentando fornecer à organização taxonômica de alto nível a partir do qual novos esforços podem herdar termos. Apesar das aplicações terem que estender a ontologia pública, ainda os sites ainda são beneficiados ao utilizar essas ontologias de referência.

Para poder utilizar a ontologia, a maioria dos aplicativos terá de estendê-la, mas mesmo assim, ainda traz benefícios, ainda que sendo uma ontologia de referência, pois quando se precisa comunicar entre um conjunto de provedores de conteúdo, ter uma referência facilita a integração dessas informações. Nesse momento o benefício de usar uma ontologia compartilhada de nível superior entre essas aplicações se dá

pela adoção de um padrão de referência para o conjunto de conceitos da referida ontologia.

Desambiguação de palavras com base em sentido: Para Mcguinnes (2002), outra situação onde ontologias simples podem fornecer suporte à navegação de conteúdo é quando, por exemplo, um site tem seu conteúdo marcado (*tagged)* utilizando para isso os termos da ontologia. Isto pode ser feito manualmente no estilo de sites comerciais ou pode ser feito automaticamente. Depois de uma página (ou serviço) é marcado com um termo escolhido a partir de um vocabulário controlado, então os motores de busca podem explorar a marcação e fornecer recursos de pesquisa avançados para esse conteúdo ou serviço na página.

Checagem de consistência, validação e verificação: Em outra situação, ontologias simples podem ser usadas para fornecer suporte à pesquisa. Um método de expansão de consulta pode ser utilizado para ampliar e potencializar uma consulta de um usuário com os termos de categorias mais específicas na hierarquia.

As maneiras de utilização de ontologias estão diretamente relacionadas à sua expressividade. Desse modo, Poli (2010) ressalta a necessidade de definir qual a linguagem mais adequada para o nível da teoria de ontologia, a escolha da Ontologia Formalizada.

Para Blomqvist (2007), ontologias podem ser usadas de diferentes formas, variando de agentes autônomos, portais web, intranets corporativas e inclusive em sistemas de logística.

Nesse trabalho, iremos utilizar no projeto de Governo Aberto, ontologias de aplicação para representar sistemas de navegação e estrutura pela qual se pretende estender o conteúdo de uma informação.

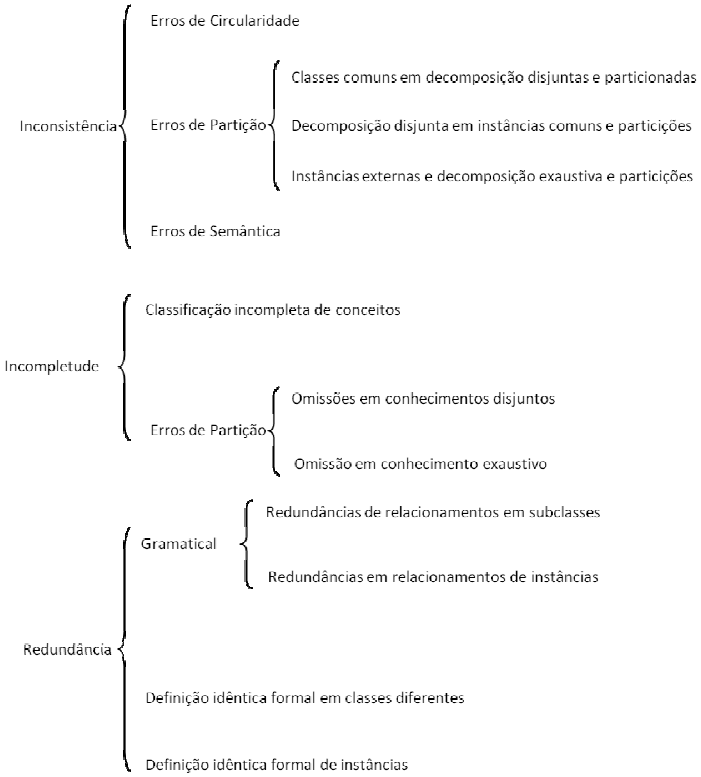
3.2.4 Validação de ontologias

Conforme Gómez-Pérez et.al. (2004), como em qualquer recurso de *software*, o conteúdo das ontologias deve ser avaliado antes de ser reutilizado em outras ontologias ou aplicações. Nesse sentido, podemos dizer que não é recomendável publicar uma ontologia ou implementar uma aplicação de software que dependa de uma ontologia sem fazer a devida validação de seu conteúdo, isto é, seus conceitos, suas

definições, taxonomias e axiomas. Entretanto, garantem os autores, uma ontologia bem definida não é garantia de ausência de problemas. Neste projeto, propomos as atividades de: avaliação, verificação e *assessment*, conforme descrito a seguir:

- ***Avaliação de Ontologia***: é o julgamento técnico de conteúdo de uma ontologia com uma delimitação de referência (*definition frame*). A delimitação poderá considerar: requisitos e também perguntas de competência da vida real (GRÜNINGER; FOX, 1995) etc. A avaliação deve estar focada em revisar se cada definição e axiomas estão na ontologia, revisar as coleções de definições citadas explicitamente na ontologia, definições importadas de outras ontologias e definições que podem estar inferidas de outras definições e axiomas.
- **Verificação de Ontologia**: corresponde às atividades que avaliam se a ontologia foi construída corretamente, isto é, assegura que os conceitos foram implementados corretamente na ontologia conforme requisitos e perguntas de competência.
- *Assessment* de Ontologias: considera a avaliação do conteúdo da ontologia de diferentes pontos de vista do usuário final. No *assessment* de ontologias, pretende-se avaliar seguindo os critérios de: consistência e completude. A consistência garante que não será possível ter conclusões contraditórias de definições de entrada válidas. A completude é fundamental para garantir que não existem conceitos abertos e, por conseguinte, garantir que não existe incompletude de definições individuais. Os erros validados serão conforme a taxonomia de avaliação representada na Figura 27.

Figura 27: Taxonomia de avaliação de Ontologias



Fonte: Gómez-Pérez et al. (2004)

3.3 ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

A engenharia de ontologias ou engenharia ontológica como também é denominada, trata do conjunto de metodologias, métodos, atividades, tarefas, artefatos, ciclo de vida e o processo de desenvolvimento, tendo como principal objetivo a criação, evolução ou manutenção de uma ontologia.

Já para Mizoguchi (2001), enquanto a engenharia ontológica trata de conhecimento de domínio específico, complementarmente aos conceitos gerais de categorias, tenta estabelecer teorias, tecnologias para acumular conhecimento com expressividade razoável, utilizando uma hierarquia entre os

conceitos (“é-um”, relacionamento entre conceitos do tipo herança).

Ainda para Mizoguchi (2001), Engenharia Ontológica é sucessora da engenharia do conhecimento, que tem sido considerada como uma tecnologia para a construção de sistemas intensivos de conhecimento. Embora a engenharia de conhecimento contribua para elucidar expertise, organizando-o em uma estrutura computacional, e construção de bases de conhecimento, os pesquisadores de IA têm percebido a necessidade de uma engenharia que pareça mais robusta e, teoricamente, que permite a partilha de conhecimento, reutilização e formulação da resolução de problemas.

Conforme Gómez-Pérez et al. (2004), a engenharia de ontologias é o conjunto de atividades que dizem respeito ao processo de desenvolvimento de ontologias, o ciclo de vida da ontologia, os métodos e as metodologias para construção de ontologias, e as suítes de ferramentas e linguagens que lhes dão suporte. Concordando com Gómez-Pérez et al. (2004), Blomqvist e Sandkuhl (2005) afirmam que a engenharia de ontologias é um processo contínuo de incorporação do ciclo de vida completo para uma ontologia. Para a autora, devem-se considerar tudo, desde a descrição da intenção de sua aplicação, engenharia de requisitos, construção da ontologia, implantação da ontologia na aplicação, manutenção e sua evolução.

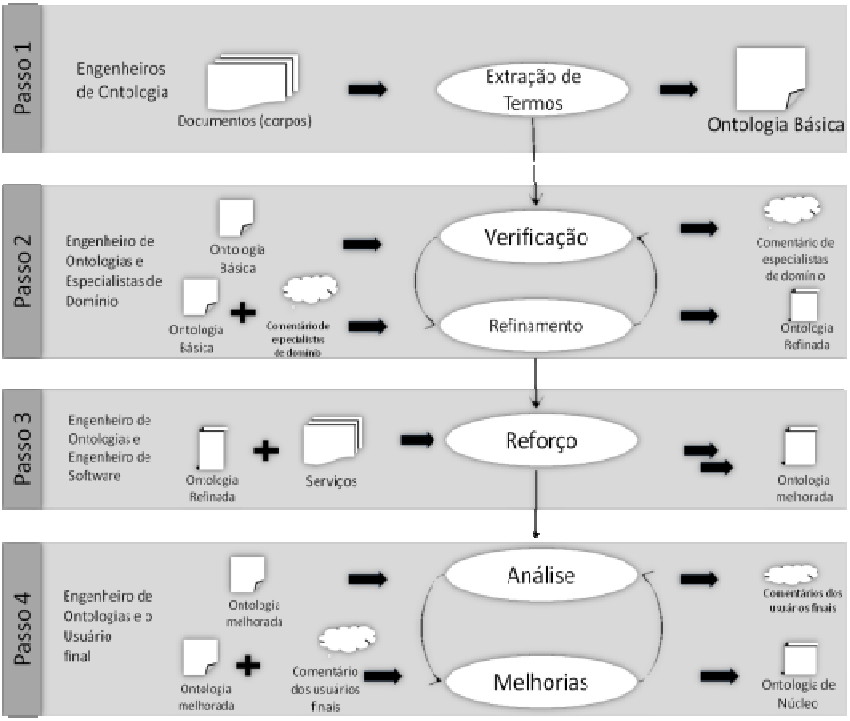
Para Bézivin (1998), a Engenharia de Ontologias corresponde às atividades que tratam com meta-modelos. O autor considera que essas atividades estão se tornando mais comuns e presentes no dia-a-dia dos ontologistas. Além disso, a Engenharia de Ontologias deve ser baseada em técnicas e princípios claros e isso reforça a necessidade de ter consolidadas metodologias.

Para Euzenat e Shvaiko (2007), a engenharia de ontologias é um contexto onde usuários são confrontados com ontologias heterogenias e, de forma mais geral, as tarefas de deisgn, implementação, manutenção de aplicações baseadas em ontologias

Ainda para Gómez-Pérez et al. (2004), engenharia ontológica foi originária no contexto da nova ciência que codifica características das coisas, e com o mesmo desafio, ontologistas estão dedicados a extrair a essência das coisas.

A Figura 28 apresenta as atividades essenciais a um método de Engenharia de Ontologias, conforme Sbódio et al. (2010).

Figura 28: Sequência de melhora do Processo de Engenharia de Ontologias



Fonte: Sbódio et al. (2010, tradução nossa)

Para Sbódio et al. (2010), um método de Engenharia de Ontologias deve considerar os seguintes tipos de atividades: (i) atividades de gerência da ontologia, (ii) atividades de desenvolvimento da ontologia e (iii) atividades de suporte à ontologia.

- **Atividades de gerência da ontologia:** os procedimentos de gerência de ontologia devem incluir definições para planejar tarefas de engenharia de ontologia. Além disso, é necessário definir o controle de

mecanismos de qualidade e passos de garantia da qualidade.

- **Atividades de desenvolvimento da ontologia:** quando desenvolvemos uma ontologia, é importante que procedimentos sejam definidos no ambiente considerando o estudo de viabilidade. Depois da decisão para construir a ontologia, o engenheiro deve proceder na especificação conceitual, formal e implementar por último a ontologia.
- **Atividades de suporte à ontologia:** para apoiar o desenvolvimento da ontologia, um conjunto de atividades de apoio deve ser executado. Dentre essas estão: aquisição, avaliação, integração, fusão e alinhamento e gerência de configuração. Essas atividades são executadas em todos os passos do processo de gerência e desenvolvimento. A aquisição de conhecimento pode acontecer em uma forma centralizada ou descentralizada. A aprendizagem e o amadurecimento da ontologia podem ser feito por aquisição de conhecimento (modelagem de conhecimento) ou por técnicas de extração automática de conhecimento.

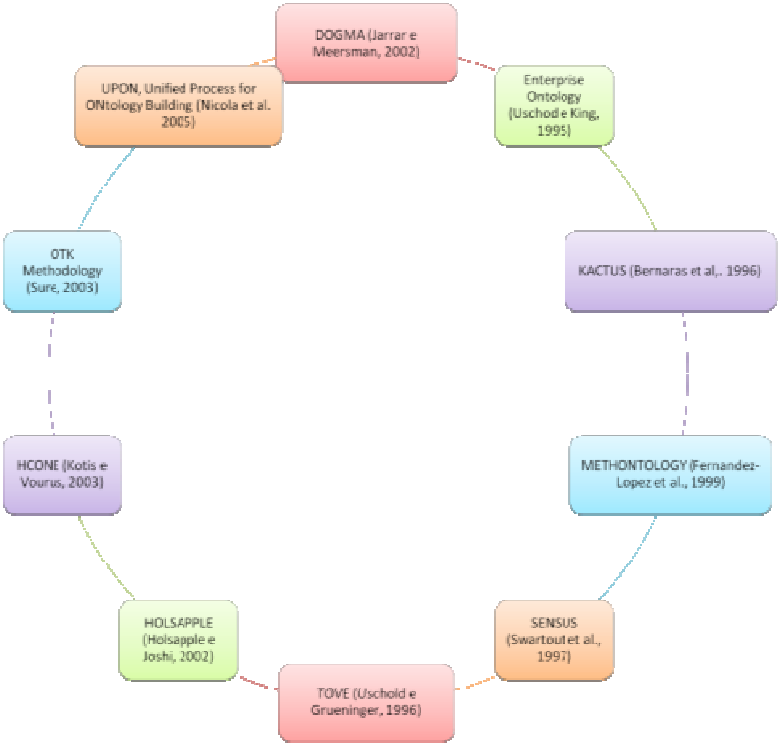
As macro-etapas de gestão, desenvolvimento e suporte observadas na Engenharia de Ontologias estão presentes em métodos de engenharia, em geral. Quando um projeto de Engenharia de Ontologia é iniciado, por exemplo, devem ser estabelecidas métricas de avaliação (ainda que se reconheça a dificuldade no caso de ontologias, pois as decisões de modelagem são, na maioria dos casos, feitas de forma subjetiva). A seguir, discute-se esse aspecto mais global de organização de processos a que a Engenharia de Ontologias pode ser comparada. Esses elementos serão oportunamente úteis ao entendimento das atividades envolvidas da engenharia de ontologias apresentadas na tese.

3.4 METODOLOGIAS DE ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

No artigo de Corcho et al. (2003), os autores trazem uma análise importante sobre métodos, metodologias para construção de ontologias. Os autores fazem seu comparativo avaliando as seguintes metodologias: Cyc, Usdhold and King, Grüninger and Fox, KACTUS, METHONTOLOGY, SENSUS e On-To-Knowledge. Além desses autores, Sure (2006), afirma que uma extensiva pesquisa sobre o estado da arte e revisão sobre metodologias de Engenharia de Ontologias foi publicado por autores como Cristiani e Cuel (2004), onde esses propuseram um *framework* para comparar metodologias de Engenharia de Ontologias. Destarte, não é intenção aqui apresentar uma análise exaustiva das metodologias de engenharia de ontologias e sim conhecer uma metodologia que atenda as expectativas da aplicação de padrões de projeto de ontologias em projetos com o referencial do Novo Serviço Público.

Conforme Gómez-Pérez et al. (2003), dentre as principais metodologias para Engenharia de Ontologias, estão: DOGMA (JARRAR, 2005), Enterprise Ontology (USCHOD; KING, 1995), KACTUS (BERNARAS et al., 1996), METHONTOLOGY (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1997), SENSUS (SWARTOUT et al., 1997), TOVE (GRUENINGER, 1996), Holpsapple (HOLSAPPLE; JOSHI, 2002), HCOME (KOTIS; VOURUS, 2003), OTK Methondology (SURE et al., 2004) e, UPON - The Unified Process for ONtology Building (NICOLA et al., 2005). A apresenta essa relação.

Figura 29: Metodologias para Engenharia de Ontologias


DOGMA (Jarrar e Meersman, 2002)
Enterprise Ontology (Uschold e King, 1995)
KACTUS (Bernaras et al,. 1996)
METHONTOLOGY (Fernandez-Lopez et al., 1999)
SENSUS (Swartout et al., 1997)
TOVE (Uschold e Grueninger, 1996)
HOLSAPPLE (Holsapple e Joshi, 2002)
HCONE (Kotis e Vouros, 2003)
OTK Methodology (Sure, 2003)
UPON, Unified Process for ONtology Building (Nicola et al. 2005)

Fonte: Traduzido e adaptado de Gómez-Pérez et.al. (2004)

3.4.1 Metodologia DOGMA

A metodologia DOGMA (JARRAR; MEERSMAN, 2002) é baseada em práticas de bancos de dados e depende da decomposição explícita de recursos ontológicos. Esses recursos são, então, inseridos em bases ontológicas e formam simples fatos binários denominados de *lexons* e em *commitments* ontológicos em forma de descritores de regras e *constraints*. A abordagem de modelagem é implementada no Servidor DOGMA e acompanha a ferramenta *DOGMA Modeler Tool Set*.

3.4.2 Metodologia Enterprise Ontology

O *Enterprise Ontology* (USCHOD; KING, 1995) propõe três principais passos para o engenheiro de ontologias: (i) identificar o propósito; (ii) capturar o conceito e o relacionamento entre esses conceitos e os termos para os quais são usados para referenciar esses conceitos; e (iii) codificar a ontologia. Os princípios dessa metodologia influenciaram alguns trabalhos na comunidade de ontologia. Além disso, ferramentas de suporte são fornecidas pela Ontolingua Server, entretanto, os princípios da metodologia também influenciaram os principais editores de ontologia da atualidade. Os princípios dessa metodologia influenciaram alguns trabalhos na comunidade de engenharia de ontologia. Além dos passos descritos no Enterprise Ontology, existem ferramentas de suporte que são fornecidas pela Ontolingua Server e, desse modo, podem ser usados em uma perspectiva de trabalho em rede.

3.4.3 Metodologia KACTUS

O KACTUS (BERNARAS et al., 1996) requer uma base de conhecimento existente para o desenvolvimento da ontologia. A ontologia é construída baseada em modelos de conhecimento existentes, aplicando, para isso, uma análise com estratégia *bottom-up*. Não existe uma ferramenta específica para essa metodologia.

3.4.4 Metodologia METHONTOLOGY

O METHONTOLOGY (FERNADEZ-LOPEZ et al., 1997) é uma metodologia para construção de ontologias que podem iniciar do zero ou reutilizar em sua forma original ou por meio de re-engenharia de ontologias. O *framework* permite que a na fase de construção de ontologias no nível conceitual (isto é, em nível de conhecimento), ao contrário do nível de implementação. O *framework* consiste em: identificação do processo de desenvolvimento da ontologia (com as atividades de – avaliação, configuração, gerência, conceitualização, integração e implementação), um ciclo de vida baseado na evolução de protótipos e a metodologia em si, que especifica os passos

necessários para executar cada atividade, as técnicas usadas, os produtos resultantes e como são avaliados.

3.4.5 Metodologia Sensus

O SENSUS (SWARTOUT et al., 1997) possui uma abordagem Top-Down e Middle-out para derivar ontologias de domínio específico de ontologias fundamentais. A metodologia é muito especializada e não contempla a plenitude da especificação das práticas e atividades da Engenharia de Ontologias.

Os autores propõem identificar um conjunto de termos como sementes que são relevantes para um determinado domínio. Estes termos são ligados manualmente a uma ontologia bastante abrangente (neste caso, a ontologia Sensus, que contém mais de 70.000 conceitos). Em seguida, todos os conceitos que estão na estrutura da ontologia são selecionados (i.e. considerando desde o caminho a partir dos termos semente até a raiz da ontologia SENSUS). Se um termo relevante ao domínio ainda não apareceu, esse pode ser adicionado manualmente.

3.4.6 Metodologia TOVE

O TOVE (USCHOLD; GRUENINGER, 1996) estabelece um método formalizado para construção de ontologias baseado em perguntas de competência. A abordagem de utilizar perguntas de competência, que descrevem perguntas que a ontologia deve ser capaz de responder, se provou adequado para o apoio na prática quando do relacionamento entre o engenheiro de conhecimento e os especialistas de domínio que não possuem experiência em modelagem.

3.4.7 Metodologia de Holsapple e Joshi

Holsapple e Joshi (2002) propõem uma metodologia para engenharia colaborativa de ontologias. O objetivo na metodologia é fazer a criação de ontologias de forma estática. Um engenheiro de conhecimento define uma ontologia inicial que pode ser estendida e mudada conforme recebe *feedback* de uma painel de especialistas de domínio. O *feedback* é coletado com uso de

um questionário. O engenheiro de conhecimento então examina os questionários, incorporando os novos requisitos e um novo questionário é enviado para o painel, até que todos os participantes cheguem a um consenso sobre o resultado e que desse processo nasce a ontologia.

3.4.8 Metodologia HCOME

O HCOME (KOTIS; VOURUS, 2003) é uma proposta para dar suporte à construção de ontologias de forma descentralizada. Existem três espaços em que as ontologias podem ser armazenadas. A primeira é o *Personal Space*, nele o usuário pode criar ou mesmo fundir ontologias, controlar versões, mapear termos ou palavras com sentido para conceitos, consultar o nível mais alto da ontologia. A ontologia que está sendo evoluída pode ser compartilhada no *Shared Space*. Nele a ontologia pode ser compartilhada por várias pessoas, que podem formalizar as decisões sobre os pontos de discussão da ontologia. Depois da discussão e do consenso, a ontologia é movida para o *Agreed Space.*

3.4.9 Metodologia OTK

A Metodologia OTK (SURE et al., 2004) foi desenvolvida em um projeto na União Européia chamado On-To-Knowledge. A metodologia OTK divide a Engenharia de Ontologias em cinco principais passos. Cada passo possui subpassos ou subatividades e, ao final de cada passo a metodologia aponta um resultado e um artefato de saída. Os passos são: “Estudo de Viabilidade”, “Kickoff”, “Refinamento da Avaliação e Aplicação” e “Evolução”. Dentre os passos estão as subatividades como: “Refinamento semiformal da descrição da ontologia” ou “Formalizar em ontologia de alvo” ou ainda “Criar protótipo”. Documentos resultantes para cada fase são esperados e, como na fase de Kickoff, devem ser produzidos o “Documento de Especificação de Requisitos de Ontologia (ORSD)”, e a “Descrição da Ontologia Semiformal”.

3.4.10 Metodologia UPON

O *The Unified Process for ONtology Building* (UPON) (NICOLA et al., 2005) possui um base conceitual bem estabelecida. A metodologia é considerada ainda recente e possui um baixo número de aplicações e as ferramentas que dão apoio à metodologia ainda estão em fase de conclusão. A metodologia é baseada *no Unified Software Development Process* e traz suporte da linguagem *Unified Modeling Language* (UML). O UPON define uma série de fluxos de trabalho que são realizados de forma cíclica e definidos em diferentes fases. Os fluxos de trabalho são: Identificação de Requisitos, Análises, Design e Conceitualização, Implementação e Teste. Os fluxos de trabalho estão em quatro fases: Concepção, Elaboração, Construção e Transição. Essas fases também são realizadas de forma cíclica. Após cada ciclo, uma ontologia é produzida para ser aplicada em um estágio do projeto.

3.4.11 Metodologia NeOn

O NeOn é uma metodologia de Engenharia de Ontologias baseada em cenários, cujo foco é o desenvolvimento de ontologias em rede. Para a metodologia NeOn, uma rede de ontologias (isto é, *Ontology Network*) representa um conjunto de ontologias conectadas entre si através de uma variedade de relacionamentos, tais como mapeamento, modularização, versão e relações de dependência. Uma ontologia em rede corresponde a um mapeamento entre duas ou mais ontologias em um conjunto de afirmações de mapeamento representando relações semânticas entre seus elementos.

Como já comentado, a Metodologia e o *Framework NeOn* servem à construção de ontologia em rede e incluem um conjunto de cenários. Além dos cenários, a metodologia ainda dispõe de um glossário de processos e atividades envolvidas no desenvolvimento de ontologias, uma coleção de modelos de ontologia e ciclo de vida, um conjunto de orientações metodológicas para os processos e a descrição das atividades. Essas orientações foram divididas em: funcionalmente, em termos de objetivos, entradas, saídas e restrições relevantes; processualmente, por meio de especificações de fluxo de trabalho, e empiricamente, por meio de um conjunto de exemplos

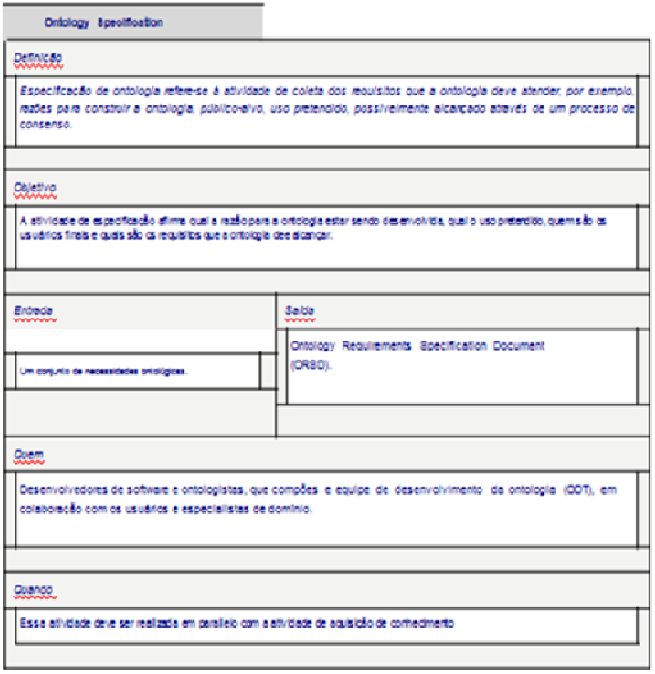
ilustrativos. Conforme NeOn Book (2009), em seu primeiro capítulo,

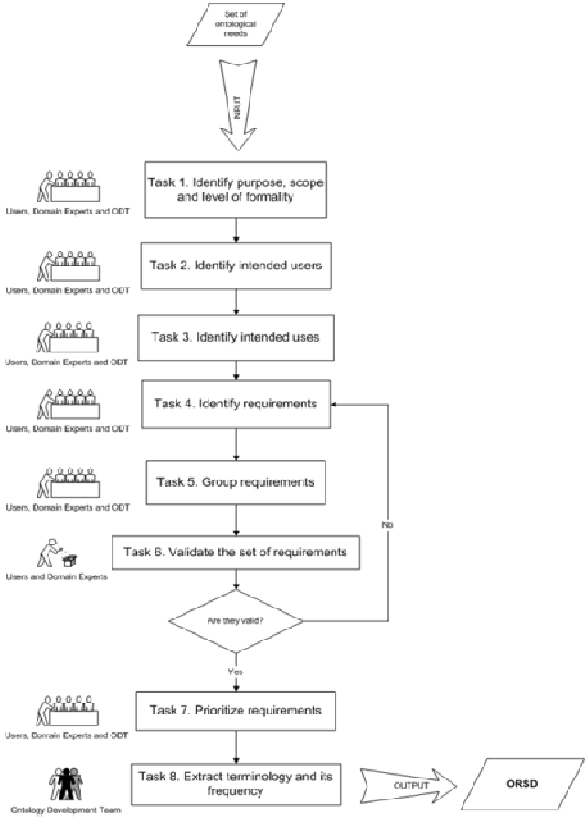
> [...] Em contraste com outras abordagens que fornecem orientações metodológicas para engenharia de ontologias, a Metodologia NeOn não prescreve um fluxo rígido de trabalho, mas em vez disso, sugere caminhos e atividades para uma variedade de cenários. Os nove cenários cobrem situações que comumente ocorrem, por exemplo, quando ontologias existentes precisam de reengenharia, alinhadas, modularizadas, localizada para suportar idiomas diferentes e culturas, e integrado com os recursos não ontológicos, como, por exemplo, folksonomies ou thesauri.

O principal objetivo do projeto NeOn é prestar apoio metodológico e instrumental para o desenvolvimento e a gestão de uma nova geração de aplicações semânticas. O projeto NeOn ainda conta com o *Toolkit*, que é um ambiente de última geração, de código aberto e multiplataforma que permite a realização de atividades ligadas à engenharia de ontologias, fornecendo suporte abrangente para o ciclo de vida dessas ontologias em rede.

As Figuras 30 e 31 ilustram o fluxo de processos e o resultado de aplicação da metodologia NeOn.

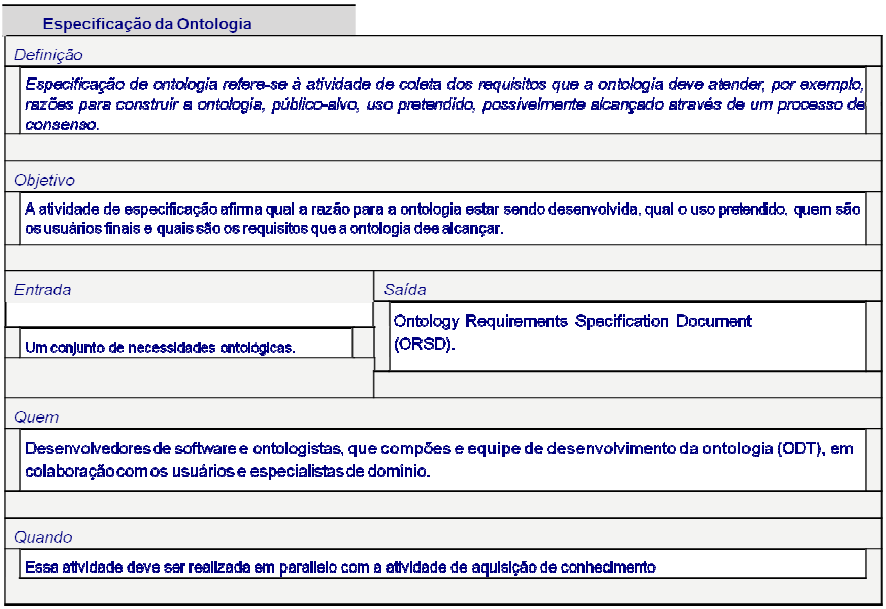
Figura 30: Fluxo do processo e exemplo de um formulário da Metodologia NeOn


Ontology Specification
Definição
Especificação de ontologia refere-se à atividade de coleta dos requisitos que a ontologia deve atender, por exemplo, razões para construir a ontologia, público-alvo, uso pretendido, possivelmente alcançado através de um processo de consenso.
Objetivo
A atividade de especificação afirma qual a razão para a ontologia estar sendo desenvolvida, qual o uso pretendido, quem são os usuários finais e quais são os requisitos que a ontologia deve atender.
Entrada
Um conjunto de necessidades ontológicas.
Saída
Ontology Requirements Specification Document (ORSD).
Quem
Desenvolvedores de software e ontologistas, que compõem a equipe de desenvolvimento de ontologia (ODT), em colaboração com os usuários e especialistas de domínio.
Quando
Essa atividade deve ser realizada em paralelo com a atividade de aquisição de conhecimento



Fonte: Adaptada de NeOn Book (2009)

Figura 31: Exemplo de um formulário da Metodologia NeOn


Especificação da Ontologia
Definição
Especificação de ontologia refere-se à atividade de coleta dos requisitos que a ontologia deve atender, por exemplo, razões para construir a ontologia, público-alvo, uso pretendido, possivelmente alcançado através de um processo de consenso.
Objetivo
A atividade de especificação afirma qual a razão para a ontologia estar sendo desenvolvida, qual o uso pretendido, quem são os usuários finais e quais são os requisitos que a ontologia dee alcançar.
Entrada
Um conjunto de necessidades ontológicas.
Saída
Ontology Requirements Specification Document (ORSD).
Quem
Desenvolvedores de software e ontologistas, que compões e equipe de desenvolvimento da ontologia (ODT), em colaboração com os usuários e especialistas de dominio.
Quando
Essa atividade deve ser realizada em paralleio com a atividade de aquisição de conhecimento

Fonte: Adaptada de Gómez-Pérez et al. (2007)

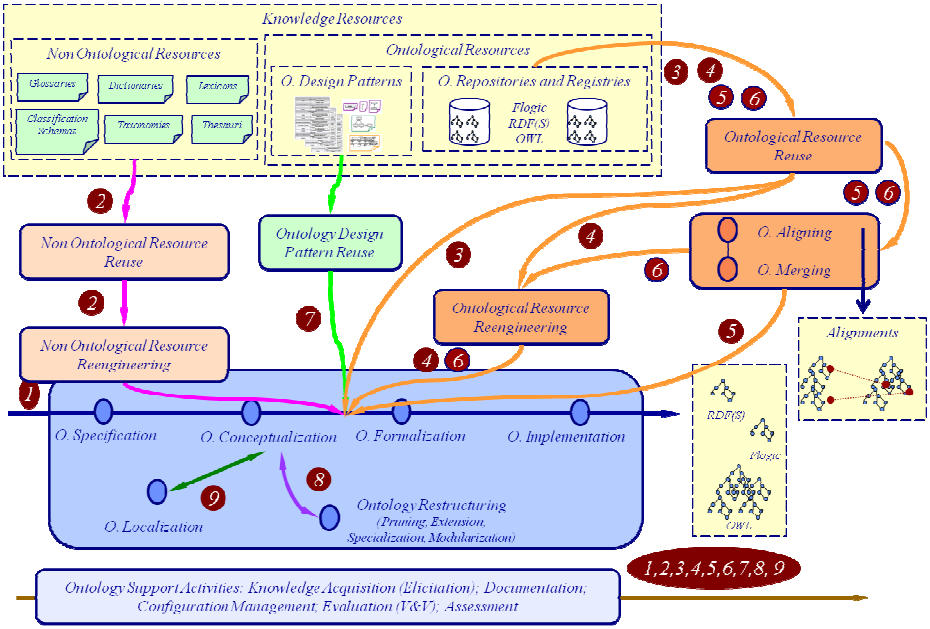
3.4.11.1 Cenários de uso da metodologia NeOn

Como já apresentado, o NeOn é uma metodologia de Engenharia de Ontologias baseada em cenários, cujo foco é o desenvolvimento de ontologias em rede. Cada cenário da metodologia trata de uma situação diferenciada a partir da fase de conceitualização. Além dessa fase, a metodologia ainda apresenta processos, atividades e tarefas para a especificação, formalização e implementação de ontologias em rede. Na fase de conceitualização é onde a metodologia do NeOn traz uma variação de fluxos e processos com nove tipos de cenários possíveis. Conforme o NeOn Book (2009), os possíveis cenários da metodologia do NeOn são:

- Construir redes de ontologias do zero sem usar recursos existentes.
- Construir redes de ontologias para reutilizar recursos não ontológicos ou realizar a reengenharia desses recursos.

- Construção de redes de ontologias reutilizando ontologias ou módulos (parte) de ontologias.
- Construção de redes de ontologias através da reutilização e ontologias ou reengenharia de módulos (partes) de ontologias.
- Construção de redes de ontologias através da reutilização e fusão de módulos ontologia ou ontologia.
- Construção de redes através da reutilização de ontologias, fusão (merge) de ontologias e reengenharia ou módulos (partes) de ontologias.
- Construção de redes de ontologias através da reutilização de padrões de projeto ontologia.
- Construção de redes de ontologias por meio da reestruturação ou de módulos de ontologias.
- Construção de redes de ontologias através da localização de ontologias ou módulos de ontologias.

Figura 32: Cenários de uso na construção de ontologia pela Metodologia NeOn



Fonte: Adaptada de Gómez-Pérez et al. (2007)

3.4.11.2 Atividades gerais da Metodologia NeOn

As atividades compreendem diferentes linhas de tarefas e podem ou não fazer parte do planejamento geral do projeto de Engenharia de Ontologias. A metodologia NeOn prescreve as seguintes atividades:

- ***Ontology Alignment* (Alinhamento de ontologias)**: refere-se à atividade de encontrar as correspondências entre duas ou mais ontologias e armazenar/explorá-las. Um sinônimo para esta atividade é *Ontology Mapping*.
- ***Ontology Annotation* (Anotação ontologia)**: refere-se à atividade de enriquecer a ontologia com informações adicionais, por exemplo, metadados ou comentários.
- ***Ontology Assessment* (Avaliação ontologia)**: refere-se à atividade de verificação de uma ontologia em

relação aos requisitos do usuário, tais como usabilidade, utilidade, abstração, qualidade etc.

- ***Ontology Comparison* (Comparação ontologia)**: refere-se à atividade de encontrar diferenças entre duas ou mais ontologias ou entre dois ou mais módulos de ontologia.
- ***Ontology Conceptualization* (Conceituação ontologia)**: refere-se à atividade de organizar e estruturar a informação (dados, conhecimentos etc.), obtidos durante o processo de aquisição, nos modelos significativos ao nível de conhecimento de acordo com o documento de especificação de ontologias. Esta atividade é independente da maneira em que a implementação da ontologia será realizada.
- ***Ontology Configuration Management* (Gerenciamento da Configuração Ontologia)**: refere-se à atividade de registro de todas as versões da documentação, *software* e código-fonte de ontologia e do controle das alterações.
- ***Control* (Controle)**: refere-se à atividade de garantir que as atividades programadas no processo de desenvolvimento de ontologias serão concluídas na forma pretendida.
- ***Ontology Customization* (Personalização Ontologia)**: refere-se à atividade de se adaptar às necessidades de uma ontologia de um usuário específico.
- ***Ontology Diagnosis* (Diagnóstico Ontologia)**: refere-se à atividade de identificar as partes da ontologia que são diretamente responsáveis por incorreção e incompletude. Diagnóstico ontologia é desencadeada pela atividade de validação de ontologias.
- ***Ontology Documentation* (Documentação Ontologia)**: refere-se à coleta de documentos e comentários explicativos gerados durante todo o processo de construção de ontologias. É importante ressaltar que exemplos de artefatos externos à ontologia implementada incluem documentos, outras ontologia, especificação, fontes utilizadas para a aquisição de conhecimentos, documento de ontologia conceituação, *design* e critérios de decisão,

compromissos ontológicos etc. Informações dentro da ontologia implementada inclui comentários de linguagem natural, os metadados da ontologia e código de implementação. Em resumo, qualquer artefato que possa ser útil para ajudar os usuários, que não construiu a ontologia, para entender e aprender como a ontologia foi construída. Note-se que o nível de granularidade de descrições pode ajudar ou atrapalhar a compreensão da ontologia.

- ***Ontology Elicitation (*Elicitação Ontologia):** é uma atividade de aquisição de conhecimento em que as estruturas conceituais (por exemplo, T-Box) e suas instâncias (por exemplo, A-Box) são adquiridos a partir de especialistas de domínio.
- ***Ontoogy Enrichment* (Enriquecimento Ontologia)**: refere-se à atividade de estender uma ontologia com novas estruturas conceituais (por exemplo, conceitos, funções, axiomas etc.).
- ***Ontology Environment Study* (Estudo do ambiente da ontologia)**: refere-se à atividade de analisar o ambiente em que a ontologia vai ser desenvolvida.

O Quadro 15 apresenta a relação de processos e atividades previstos na Metodologia NeOn.

Quadro 15 - Lista de processos e atividades da metodologia NeOn

PROCESSOS E ATIVIDADES GERAIS EM ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS		
Alinhamento de Ontologia	Implementação de Ontologia	Reuso de Recursos não ontológicos
Anotação em Ontologia	Interação de Ontologia	Reestruturação da Ontologia
Avaliação de Ontologia	Aquisição de Conhecimento para Ontologia	Engenharia reversa de Ontologia
Comparação de Ontologia	Localização de Ontologia	Planejamento
Conceptualização de Ontologia	Mapeamento de Ontologia	Busca de ontologia
Gerencia de Configuração de Ontologia	Matching de Ontologias	Especificação de Requisitos de Ontologias
Controle	Merging de Ontologias	Sumarização de Ontologia
Customização de Ontologia	Modularização de Ontologia	Tradução de Ontologia
Padrões de Projetos de Ontologia	Reuso de Módulos de Ontologia	Update de Ontologia
Diagnóstico de Ontologia	Particionamento de Ontologia	Validação de Ontologia
Documentação de Ontologias	Popular Ontologia	Verificação de Ontologia
Elicitação de Ontologia	Pruning de Ontologia	Versionamento de Ontologia
Enriquecimento de Ontologias	Garantia da Qualidade de Ontologia	
Avaliação de Ontologias	Levantar Recursos não ontológicos	
Extensão de Ontologia	Reengenharia de Recursos não ontológicos	
Estudo de viabilidade de Ontologia	Transformação de Recursos não ontológicos	
Formalização de Ontologia	Reengenharia de Ontologia	

Fonte: NeOn Book (2009)

3.5 QUADRO COMPARATIVO DAS METODOLOGIAS

Pesquisas sobre avaliação de processos de Engenharia de Ontologias estão no trabalho de Pinto e Martins (2001), e estão focadas na avaliação de abordagens de criação de ontologias e seu reuso. Um dos aspectos tratados na pesquisa é que as metodologias ainda possuem baixo suporte para construção de axiomas apesar de isso ser responsabilidade da engenharia de ontologias.

Como já mencionado, diferentes autores fizeram pesquisa extensiva sobre o estado da arte e revisão sobre metodologias de Engenharia de Ontologias. Os trabalhos são aprofundados e permitem o apontamento de quadros de resumo sobre características de cada metodologia. (CORCHO et al., 2003; GÓMEZ-PÉREZ, 2004)

Sure et al. (2009) também faz uma análise comparativa sobre as metodologias de engenharia de ontologias, apontando benefícios e situações de adoção. Além disso, o autor ainda faz a análise sobre desafios na adoção das metodologias estudadas por ele.

O Quadro 16 traz uma dessas análises feita por Gómez-Pérez et al. (2004), e que ilustra os comparativos realizados.

Quadro 16 - Sumário das estratégias de construção de ontologias

Características	Cyc	Uschold & King	Grüninger & Fox	KACTUS	METHONTOLOGY	NEON	SENSUS	ON-TO-KNOWLEDGE
Proposta de Ciclo de Vida	Evolução de protótipos	Não proposto	Evolução de Protótipos de forma incremental	Evolução de Protótipos	Evolução de Protótipos	Evolução de Protótipos de forma incremental	Não proposto	Incremental e Cíclico com evoluções de protótipos
Estratégia relacionada à aplicação	Independente de Aplicação	Independente de Aplicação	Semidependente de Aplicação	Dependente de Aplicação	Independente de Aplicação	Independente de Aplicação	Semi-dependente de Aplicação	Dependente de Aplicação
Estratégia para identificar conceitos	Não especificada	Middle-out	Middle-out	Top-down	Middle-out	Middle-out	Não especificado	Top-down Bottom-up Middle-out
Uso de uma ontologia de núcleo	Sim	Não	Não	Não	Dependendo do recurso disponível	Parcialmente / padrões	Sim	Dependendo de recursos disponíveis

Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez et al. (2004), incluindo a metodologia NeOn

Quadro 17 - Sumário das metodologias e processos de engenharia de ontologias

Características			Cyc	Uschold & King	Grüninger & Fox	KACTUS	METHONTOLOGY	NEON	SENSUS	ON-TO-KNOWLEDGE
Atividades de Gerência de Ontologias	Planejamento		NP	NP	NP	NP	Proposto	**Descrito**	NP	Descrito
	Controle		NP	NP	NP	NP	Proposto	**Descrito**	NP	Descrito
	Garantia de Qualidade		NP	NP	NP	NP	Proposto	**Descrito**	NP	Descrito
Atividades relativas ao desenvolvimento da ontologia	Desenvolvimento pré processo	Estudo do Ambiente	NP	NP	NP	NP	NP	**Descrito**	NP	Proposto
		Estudo de viabilidade	NP	Proposto	Descrito em Detalhes	Proposto	Descrito em Detalhes	**Descrito**	NP	Descrito
	Processo de Desenvolvimento	Especificação	NP	Proposto	Descrito em detalhes	Proposto	Descrito em detalhes	**Descrito**	Proposto	Descrito em Detalhes
		Conceitualização	NP	NP	Descrito em Detalhes	Proposto	Descrito em detalhes	**Descrito**	NP	Proposto
		Formalização	NP	NP	Descrito em detalhes	Descrito	Descrito	**Descrito**	NP	Descrito
		Implementação	Proposto	Proposto	Descrito	Proposto	Descrito em detalhes	**Descrito**	Descrito	Descrito
	Desenvolvimento pós processo	Manutenção	NP	NP	NP	NP	Proposto	**Descrito**	NP	Proposto
		Uso	NP	NP	NP	NP	NP	**Descrito**	NP	Proposto
Atividades de suporte a Ontologia	Aquisição de Conhecimento		Proposto	Proposto	Proposto	NP	Descrito em detalhes	**Descrito**	NP	Descrito
	Avaliação		NP	Proposto	Descrito em detalhes	NP	Descrito em detalhes	**Descrito**	NP	Proposto
	Integração		Proposto	Proposto	Proposto	Proposto	Proposto	**Descrito**	NP	Proposto
	Gerência de Configuração		NP	NP	NP	NP	Descrito	**Descrito**	NP	Descrito
	Documentação		Propost	Proposto	Proposto	NP	Descrito em Detalhes	**Descrito**	NP	Descrito
	Alinhamento e Merging		NP	NP	NP	NP	NP	**Descrito**	NP	NP
	Utilização de Ontology Design *Patterns*		**NP**	**NP**	**NP**	**NP**	**NP**	**Descrito**	**NP**	**NP**

Legenda: NP (Não está claro na documentação da Metodologia) Proposto (A metodologia somente identifica o processo)
Fonte: Adaptado de Gómez-Pérez et al. (2004)

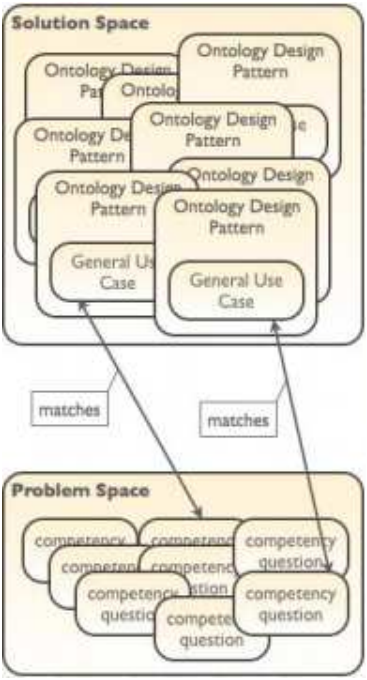
3.6 PADRÕES DE PROJETOS DE ONTOLOGIAS

Como referência histórica, Clark et al. (2000) em seu artigo publicado no evento KR-2000[5] utilizou o termo Padrões de Conhecimento para expressar um foram de modelagem de conhecimento em forma de padrões de projeto. Para Clark et al. (2000), de uma perspectiva de modelagem, padrões de conhecimento provem um importante insight para a estrutura formal da ontologia. Ao invés de ver simplesmente a ontologia formalizada como uma lista de termos e axiomas, os padrões de conhecimento permitem vê-la como uma coleção de teorias abstratas e modulares e, somando-se a isso, uma coleção de decisões de modelagem, destacando como aspectos do mundo podem ser modelados usando essas teorias.

Para Daga et al. (2010), padrões de projeto de ontologias (*Ontology Design Patterns* – ODPs) representam uma técnica emergente que considera a reutilização de boas práticas codificadas no processo de desenvolvimento de ontologias. De acordo com Gangemi e Presutti (2009), *Ontology Patterns Design* (ODPs) são soluções de modelagem para resolver um problema de projeto recorrente em ontologia. Para os autores, são uma forma de utilizar as melhores práticas de construção de ontologias, com base em experiências e conhecimentos em situações passadas.

[5] KR-2000 - Conferência de Representação do Conhecimento e Raciocínio realizada na cidade de Breckenridge entre 12 e 15 de abril de 2000.

Figura 33: Utilizando padrões de projetos de ontologias para solução do espaço do problema



Fonte: Gangemi e Presutti (2009)

Ainda para Gangemi e Presutti (2009), a linguagem OWL não é suficiente para a construção de ontologias de qualidade e expressividade e, não se pode esperar que os usuários na web aprendam lógica para, somente então, poder representar uma ontologia de qualidade. Os autores sugerem a opção de reutilização de soluções presentes em padrões de projetos de ontologias, que ajudam na redução de arbitrariedade sem requererem competências sofisticadas, devendo ser empregados sempre que possível na construção de ontologias.

Para Blomqvist e Sandkuhl (2005), um padrão de ontologia é um conjunto de elementos ontológicos, estruturas ou princípios de construção que pretendem resolver um problema específico de engenharia que, pode estar replicado ou presente em uma situação (adaptada ou não) que se repete, dentro de um conjunto

de ontologias, ou prevista para ocorrer dentro de um conjunto futuro de ontologias.

Para Montiel-Ponsoda et al. (2008), padrões de projeto de Ontologia (ODPs) são consideradas soluções de modelagem de ontologias que depois de serem recorrentemente utilizados para resolver problemas semelhantes de design podem ser identificados como soluções de projeto e generalizados para questões de modelagem em distintas situações de engenharia de ontologias.

Para Aranguren (2005), padrões de projeto de Ontologia (ODPs) representam a aplicação do mesmo conceito para a criação de ontologias. Assim ODPs são modelagens abstratas para problemas conhecidos. Para o autor, ODPs melhoraram a modelagem ontológica de diferentes maneiras:

- ODPs são abstrações. ODPs fornecem aos profissionais uma maneira fácil de lidar com a complexidade da linguagem OWL DL, tornando a criação da ontologia um processo mais rápido e confiável.
- ODPs podem ser computacionalmente explícitos. ODPs permitem a construção automática de partes de uma ontologia que são complexas, tornando mais fácil a construção para aqueles que não são especialistas.
- O uso de ODPs melhora a comunicação entre os desenvolvedores da ontologia. Os desenvolvedores podem facilmente reconhecer as diferentes características da ontologia produzida pela ODP, como a ODP representa uma abstração bem conhecida e fácil de entender.
- ODPs produzem ontologias com mais expressividade. ODPs permitem uma modelagem mais refinada do domínio do conhecimento.
- Ao utilizar ODPs, potencializa-se e uso do raciocinador e pode ser explorado de modo mais eficiente.

Considera-se que o uso de padrões traz benefícios tanto para facilitar as abstrações como o reaproveitamento de modelos abstratos para problemas definidos.

3.6.1 Tipos de padrões de projeto de ontologias

Em Gangemi e Presutti (2009), os autores distinguem seis tipos diferentes de ODPs: raciocínio, estrutura, conteúdo, apresentação, léxico-sintática e correspondência. Para os autores, os padrões servem para apoiar a construção de ontologias e estão disponíveis em um repositório[6] para acesso e reaproveitamento. Apesar de existirem, diferentes de ODPs (raciocínio, estrutura, conteúdo entre outros), focaremos na tese com padrões de projeto de ontologias do tipo conteúdo (CP).

Padrões de conteúdo são instâncias de padrões lógicos ou formado pela composição desses. Os CP são dependentes de domínio e são expressados por um vocabulário específico de domínio. Seus objetivos são resolver problemas de modelagem de domínio e estão afetos a parte da ontologia que trata do domínio do problema sendo modelado. Conforme Gangemi e Presutti (2009), como exemplo de CP estão: *PartOf, Participation, Plans, Medical Guidelines, Research Topic, Legal Contract*.

Para Gangemi e Presutti (2009),

> [...] Padrões de projeto de ontologias do tipo conteúdo (CPs) são soluções reutilizáveis para problemas recorrentes de modelagem. Em analogia à modelagem conceitual (isto é, a diferença entre os diagramas de classe e de casos de uso na *Unified Modeling Language – UML*) e a engenharia do conhecimento (isto é, a distinção entre ontologias de domínio e de tarefas na *Unified Problem-solving Method Development Language - UPML*), traz um desafio de modelagem por meio de dois componentes: um domínio e um caso de uso (ou tarefa). Um mesmo domínio pode ter muitos casos de uso (por exemplo, diferentes cenários num contexto de um sistema de informação clínica), e um mesmo caso de uso pode ser encontrado em diferentes domínios (por

[6] O repositório de padrões de projetos em ontologias está disponível em: http://ontologydesignpatterns.org/. O portal ontologydesignpatterns.org é dedicado à Web Semântica e a padrões de projeto para ontologias (ODPs).

> exemplo, "localizar competências" em um mesmo contexto). Uma maneira típica de identificar casos de uso é por meio de questões de competência.

Apesar de reconhecer que, alguns elementos podem ter relação entre a visão da modelagem conceitual (entre classes e diagramas de casos de uso) com a UML e a engenharia do conhecimento com variantes de ontologias (domínio e de tarefa), a comparação feita por Presutti e Gangemi (2008) não considera o fato de que o metamodelo da UML no qual o elemento <<use-case>> é definido, não compreende sua realização (isto é, não está considerada a realização do case de uso, cabendo essa ser representada por diagramas de sequência e demais diagrama da UML com máquinas de estado). Além disso, cabe ressaltar que a UML é uma linguagem de modelagem que considera o paradigma da orientação a objetos e que, portanto, incorpora conceitos como polimorfismo, encapsulamento e coesão que não necessariamente são possibilidades de premissas paradigmáticas de ontologias de domínio e de tarefas.

Já para Blomqvist e Sandkuhl (2005), a classificação de padrões de ontologia, utiliza diferentes níveis e, para cada um, existem padrões que auxiliam na construção da ontologia, conforme explicado a seguir:

- padrões de aplicação - finalidade, escopo, situações de uso no contexto da implementação da ontologia ou ontologias, incluindo interfaces e relações com outros sistemas;
- padrões de arquitetura - uma descrição de como combinar ou organizar padrões de projetos *(design patterns*) implementados a fim de cumprir o objetivo geral da ontologia;
- *design patterns* - uma pequena coleção de padrões semânticos que, juntos, criam uma construção comum e genérica para o desenvolvimento de ontologias;
- padrões de semântica - a descrição independente de um conceito específico de relacionamento ou mesmo axioma. O padrão semântico é, em síntese, uma metadescrição de um padrão sintático;

- padrões sintáticos - maneiras específicas de idioma para organizar símbolos de representação, para criar um determinado conceito, relação ou axioma.

Para a autora, é importante também considerar o tipo de ontologia a ser construída antes de usar estes níveis. A utilização de padrões de projetos de ontologias destina-se especialmente a construção de ontologias na representação do conhecimento e, portanto, deve ser devidamente formalizada para o referido domínio. O contexto de uso de padrões de projeto de ontologias pode ser orientado por métodos de engenharia baseados em padrões de projeto. Na engenharia baseada em padrões, cada método deve servir como uma forma sistemática, disciplinada e quantificável para o desenvolvimento de ontologias. Ao utilizar especificações de padrões de ontologia, espera-se que haja um acréscimo de produtividade, qualidade, governança e a redução dos custos de controle. A seguir serão apresentados projetos de Governo Eletrônico que utilizaram ontologias para fins de representação do conhecimento. A avaliação considera, principalmente, a utilização de metodologia para engenharia de ontologias, a utilização de recursos ontológicos na engenharia e se existem referências do Novo Serviço Público.

3.7 ONTOLOGIAS EM GOVERNO ELETRÔNICO E A SUA ADERÊNCIA AOS REFERENCIAIS DO NSP

Conforme apresentado no primeiro capítulo desta tese, não existe uma única metodologia para engenharia de ontologias e, em especial, uma metodologia para tratar especificamente de projetos de Governo Eletrônico. Apesar disso, diversos projetos produziram ontologias para diferentes requisitos e utilizaram referência e modelos de gestão pública. Para construir a base de argumentação, é preciso analisar as ontologias de governo eletrônico e governo aberto com base nas referências e modelos de gestão pública apontados nessa tese, que são: (a) Velha Administração Pública, (b) Nova Administração Pública e o (c) Novo Serviço Público.

Nesse contexto, para avaliar a existência de referências do Novo Serviço Público, foi realizado um levantamento não exaustivo de ontologias em projetos de Governo Eletrônico. Para poder apontar se houve uso das referências do Novo Serviço

Público, os quadros a seguir relacionam experiências de construção de projeto de Governo Eletrônico que utilizam ontologias. O levantamento considerou os projetos e conteúdo disponível publicamente, sendo que o resultado não pode ser considerado final e leva em conta as referências: eoGOV (POLIKOFF; REICHERT, 2009), MUNI no Reino Unido, OntoGov (APOSTOLOU et.al., 2004; BÖHLEN, 2005), Budget Ontology (BRUSA et al., 2006) e TERREGOV (SBODIO, 2005).

Os quadros ainda incluem os apontamentos sobre localização do projeto e se houve metodologia de engenharia de ontologias aplicada a sua construção. Também consideram se houve uso ou não de recurso ontológico, o que serve para determinar se o projeto utilizou uma abordagem de reengenharia de ontologias ou padrões ontológicos. Ainda estão inclusos no quadro a avaliação de referência do Novo Serviço Público, que incluem ainda, os diagramas, processos e modelos encontrados para cada projeto.

As ontologias em cada projeto de governo eletrônico aplicaram perspectivas diferentes e variaram de metodologias *ad-hoc* até METHONTOLOGY (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1997) , KAON[7] e MIKE 2.0[8]. Na maioria dos casos, a documentação do projeto não apresentou evidências suficientes da aplicação das metodologias em sua plenitude. Também não foram encontradas evidências sobre o referencial teórico da administração pública para fundamentar o modelo de participação popular ou mesmo de práticas de transparência pública.

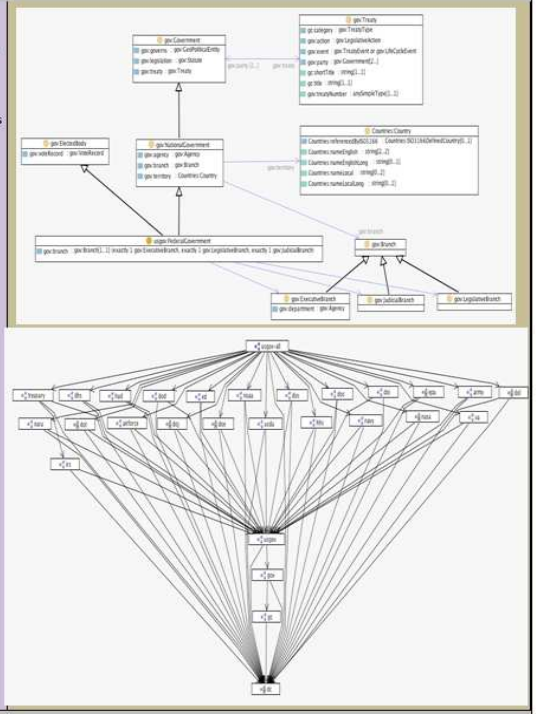
A seguir são apresentados os quadros com o resumo das avaliações em cada ontologia estudada.

[7] Kaon é uma infraestrutura de gerenciamento de ontologia *open-source* para aplicações de negócios. Essa infraestrutura inclui um conjunto de ferramentas que permite a criação de ontologia e gerenciamento e fornece um *framework* para construir aplicações baseadas em ontologia.

[8] O MIKE 2.0 serve à criação de um ambiente de conhecimento integrado, servindo de base para uma estrutura de entrega de código aberto para a gestão da informação. Ele fornece uma metodologia abrangente que pode ser aplicada em uma série de projetos diferentes dentro do espaço de Gestão da Informação. Embora inicialmente centrado em torno de dados estruturados, o objetivo do MIKE 2.0 é fornecer uma metodologia abrangente para qualquer tipo de desenvolvimento da informação.

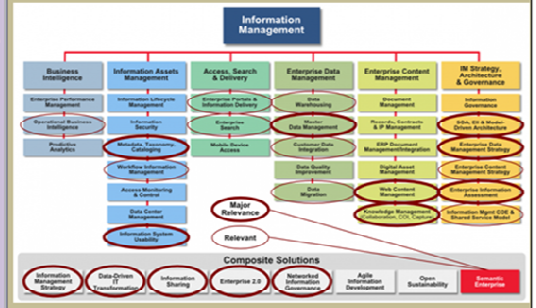
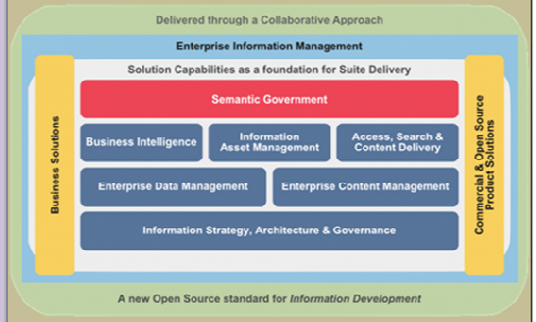
Relação de Ontolgias de Domínio para Governo

Ontologias em Governo Aberto e Open Government e avaliação de uso de Referências do NSP

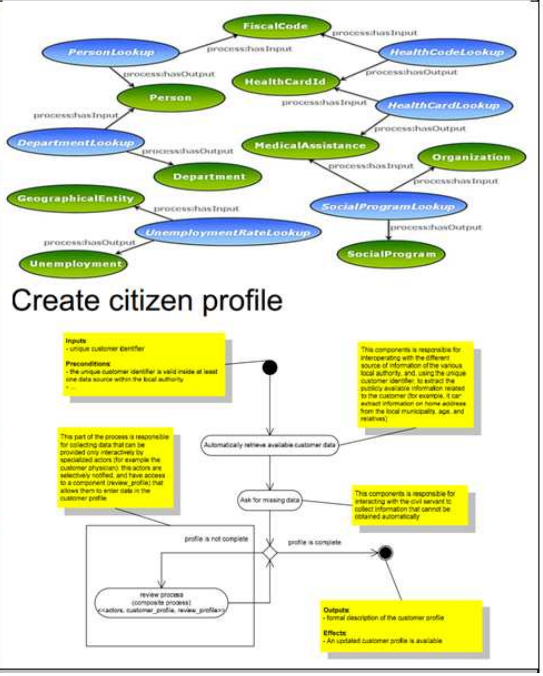
Iniciativa de Ontologia em projetos de Governo Eletrônico, Governo Aberto	Localização e Metodologia	Usou de recurso ontológico?	Usa referência do Novo Serviço Público	Diagrama, Esquemas ou Estruturas
oeGOV - Federal Enterprise Architecture (FEA) Ontologies				
FEARM é um conjunto de quatro vocabulários; o Modelo de Referência de negócios, o Modelo de Referência de Desempenho, o Serviço de Modelo de Referência de componentes e do Modelo de Referência de Tecnologia. Modelo de Referência de negócios, Modelo de Referência de Desempenho , Modelo de Serviço de Referência de componentes, Modelo de Referência de Tecnologia. Conforme o site oegov.us, a iniciativa oeGOV foi inicialmente promovida pela empresa TopQuadrant, que em 2003 construia ontologias para projetos de Governo Eletrônico. A equipe do projeto foi organizadora da conferência de eGovernment no Centro de Conferência da Casa Branca onde ressaltaram a importância das tecnologias da Web Semântica para compartilhar dados usando a infra-estrutura web (Open Government). Para eles, as primeiros ontologias de eGovernment foram as Ontologias FEA. Atualmente, o foco está em ontologias de Governo, em datasets de dados de agências do governo dos EUA, agências, departamentos, escritórios e governos estaduais, e uma ontologia para o data.gov. Conforme POLIKOFF (2009), a iniciativa oeGOV pretende interpretar dados do governo através de semântica precisa e vocabulários controlados, incluindo os aspectos geográficos e temporais. Correlações e comparações de dados serão possíveis através da padronização de modelos para troca de dados, unidades de medida e de transformação, junto com uma ontologia para as unidades de medida.	**http://www.oegov.us/blog/#** **http://www.oegov.org/images/government-model-fragment.jpg**	**Estabelece uma ontologia do tipo Foundation** **Estabelece Guidelines para nomenclatura de classes.** **Estabelece Guidelines para referências, instâncias e propriedade.** **Poderia-se considerar os Guidelines como equivalente com ODP's de**	**Não. Na documentação disponível, não foi possível encontrar referência ao uso de conceitos do NSP.**	

Relação de Ontolgias de Domínio para Governo

Ontologias em Governo Aberto e Open Government e avaliação de uso de Referências do NSP

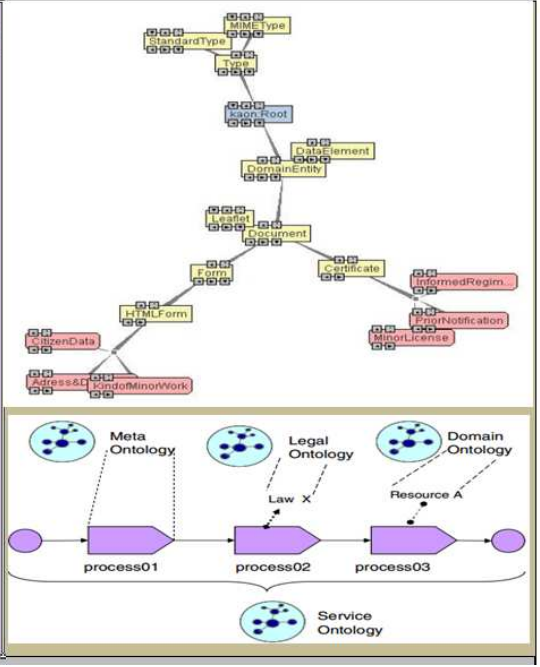
Iniciativa de Ontologia em projetos de Governo Eletrônico, Governo Aberto	Localização e Metodologia	Usou de recurso ontológico?	Usa referência do Novo Serviço Público	Diagrama, Esquemas ou Estruturas
MUNI Ontology				
A Ontologia MUNI descreve as características gerais, meio ambiente e indicadores de bem-estar para as comunidades locais. Como tal, é um vocabulário conceitual útil para governos locais ou entidades pertencentes as comunidades locais ou municipais para descrever o local e como as pessoas e o governos interage com ele. Esta ontologia pode ser usada como base para os governos locais, para os sistemas de indicadores da comunidade, para o jornalismo cidadão ou qualquer outro contexto relativos a ao município ou suas comunidades. A base para a ontologia é a partir do vocabulário IPSV , embora essa base de partida, sofreu modificações ao longo do tempo	http://muni-ontology.org/ Foi utilizado a metodologia o MIKE 2.0 (	Ontology and Vocabulary Design Estabelece um vocabulário denominado de Integrated Public Sector Vocabulary. Por isso pode ser considerado somente um recuro não-ontológico (seguindo as definições do NeON). Está disponivel em: http://doc.esd.org.uk/IPSV/2.00.html#	Não. Na documentação disponível, não foi possível encontrar referência ao uso de conceitos do NSP.	 

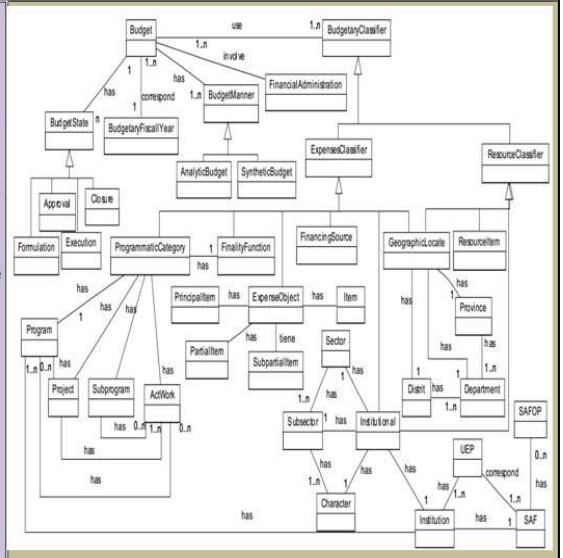
Relação de Ontolgias de Domínio para Governo
Ontologias em Governo Aberto e Open Government e avaliação de uso de Referências do NSP

Iniciativa de Ontologia em projetos de Governo Eletrônico, Governo Aberto	Localização e Metodologia	Usou de recurso ontológico?	Usa referência do Novo Serviço Público	Diagrama, Esquemas ou Estruturas
TERREGOV				
Conforme Sbodio (2005), TERREGOV aborda a questão da interoperabilidade dos serviços na administração pública alinhando tanto aos governos locais quanto os regionais, e visa proporcionar um melhor suporte para o funcionário público (que age como um front-end para o cidadão). Os objetivos do TERREGOV para Sbodio (2005), são o da melhorar a eficiência do e-Government processos, construindo uma infra-estrutura flexível, onde os serviços (oferecidos pelas administrações locais) e podem facilmente a interoperabilidade, fornecer ao funcionário público o suporte avançado para realizar solicitações do cidadão, por meio de (a) fornecendo informações ao cidadão, (b) identificando os serviços mais adequados e (c) ativando os processos apropriados. O autor ainda cita que o TERREGOV possui quatro pilotos para explorar a tecnologia desenvolvida durante o projeto e que estão em fase de avaliação na França, Itália, Polônia e Reino Unido.	**METHONTOLOGY** **KAON**	**Sim. Utliza um conjunto de ontologias para serviços eletrônicos.** **Não existe nenhum evidência do uso de padrões de ontologias com recursos ontológicos.**	**Não. O que está evidenciado no fluxo de atividades previstas para uso de serviços de Governo Eletrônico, é a abordagem da Nova Administração Pública** **Percebe-se que o uso dos conceitos identificação de cliente e a ausência de outras referências do NSP, o modelo utilizado de refeência para Administração Pública foi o NPA.**	

Relação de Ontolgias de Domínio para Governo

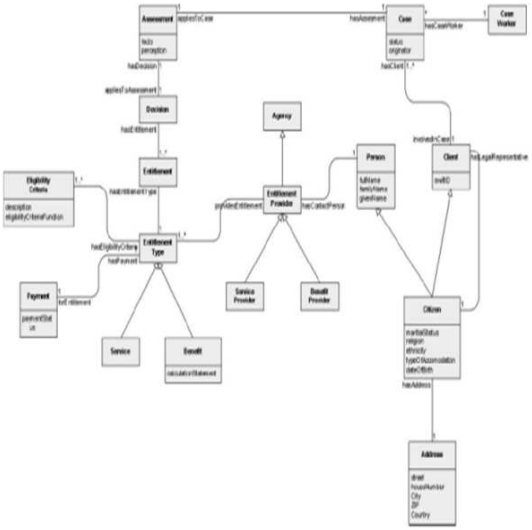
Ontologias em Governo Aberto e Open Government e avaliação de uso de Referências do NSP

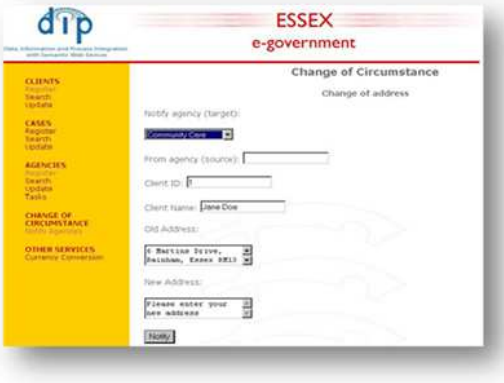
Iniciativa de Ontologia em projetos de Governo Eletrônico, Governo Aberto	Localização e **Metodologia**	**Usou de recurso ontológico?**	**Usa referência do Novo Serviço Público**	Diagrama, Esquemas ou Estruturas
OntoGov				
No OntoGov, a equipe do projeto utilizou tecnologias da Web Semântica para a construção de ontologias, que representam o significado dos dados processados e recursos e funcionalidades providas por serviços de governo eletrônico. Conforme APOSTOLOU (2004), as ntologias têm sido empregadas por outros projetos no domínio da administração pública. Para Böhlen (2005), o desenvolvimento de serviços de Governo Eletrônico aparecera a partir da abertura e incoerências que existem entre a perspectiva dos responsáveis por políticas públicas e gestores da administrações públicas (AP). De um lado havia a necessidade da realização técnica dos serviços de Governo Eletrônico e de outro grandes volumes de informação que para o desenvolvimento de software eGovernment. Essas informações podem variar na sua forma (formulário eletrônicos), na sua execução (atividades envolvidas durante a execução) e de diretrizes para coleta das informações relacionadas aos objetos de programação (por exemplo, módulos, classes). Isso motivou a criação da iniciativa do ONTOGOV para auxiliar na complexidade desses elementos.	**Tanto Apostolou (2004) quanto Böhlen (2005) não citam o uso de metodologias para criação das ontologias.** **No caso de Böhlen (2005), somente existe a referência do uso de ontologias para referência de serviços semânticos.** **Com relação ao uso de metodologias, Apostolou (2004) cita o uso do KAON.**	**Sim, conforme Böhlen (2005), existe o uso de duas ontologias para referência de serviços semânticos.** **A primeira é para Lifecycle Ontology e a segunda é para Orchestration Ontology.**	**Não. Na documentação disponível, não foi possível encontrar referência ao uso de conceitos do NSP.**	

Relação de Ontolgias de Domínio para Governo Ontologias em Governo Aberto e Open Government e avaliação de uso de Referências do NSP				
Iniciativa de Ontologia em projetos de Governo Eletrônico, Governo Aberto	Localização e **Metodologia**	**Usou de recurso ontológico?**	**Usa referência do Novo Serviço Público**	Diagrama, Esquemas ou Estruturas
Budget Ontology				
Conforme Brusa et. al. (2006), a ontologia de orçamento considera apenas as necessidades de elaborar um projeto de lei do orçamento com os conceitos relacionados com as despesas. Para a autora, serve como um primeiro protótipo e que não considera os conceitos relacionados a outras etapas como execução orçamentária, contabilidade, pagamentos, compras ou fechamento ano fiscal. Para a autora, essa ontologia inclui conceitos gerais para o ciclo de vida do orçamento e conceitos específicos para a formulação.	**METHONTOLOGY** **101 Method**	**http://ceur-ws.org/Vol-226/paper02.pdf**	**Não. Apesar de seu uma ontologia para tratar a orçamento, a proposta focou em uma aborgadem participativa e em conjunto com a sociedade. Não estava evidente o uso de**	

Além dos casos avaliados, um projeto de pesquisa e desenvolvimento que apresentou evidências da adoção do modelo do *New Public Management* (NPM) foi realizado por Domingue e Gutierrez (2004). Os autores demonstraram através de interfaces de aplicações na Web, a adoção das classes na ontologia nas interfaces de interação com o cidadão, tanto para preenchimento de seus dados, como para o sistema de navegação (isto é, menus de navegação). O estudo foi realizado por meio de um projeto que contou com a participação de governos, universidades, instituições de pesquisa e ainda empresas de tecnologia (isto é, Conselho do Condado Essex County Council, Institute of computer science), para estabelecer uma ontologia para Governo Eletrônico. Como um exemplo da adoção do NPM, no detalhamento da ontologia, pode-se perceber que a classe Cidadão (*citizen*), é herdada da classe cliente e de pessoa.

Quadro 18 - Apresentação de exemplos relativos à problemática

Apontamentos do Estudo	Análise por meio da referência do Novo Serviço Público	Situação de incompatibilidade na Ontologia
	A quem servidores públicos atendem na burocracia pública? Na visão do Novo Serviço Público, deve ser ao cidadão.	Nesse sentido, como projetos de Governo Aberto devem atentar também para a burocracia digital Fountain (2001), a proposta não está alinhada com a visão do Novo Serviço Público.
	O cidadão não é cliente. A diferença é que aqui não existe nenhum relacionamento entre a composição de serviços de governo e seu acesso com as definições compartilhadas com o cidadão. Ele simplesmente "compra" o que existe de serviço disponível	Como a ontologia define uma classe "Cliente" da qual a classe "Cidadão" herda, como conseqüência, a implementação do sistema de navegação do próprio Portal de Governo Eletrônico utiliza essa conceitualização, restringindo assim o engajamento do cidadão.

	Como previsto na epistemologia do Novo Serviço Público, o objetivo é atender ao interesse público, não ao produto. O administrador público deve contribuir na construção coletiva e noção compartilhada do interesse público. O objetivo não é achar de forma rápida a solução que é movida por uma escolha individual. Ao invés disso, é a criação do interesse e responsabilidade compartilhados.	

Fonte: Elaborado pelo autor

3.8 LIMITAÇÕES DA REVISÃO DA LITERATURA SOBRE ONTOLOGIAS E ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS

O objetivo da revisão da literatura sobre ontologias e engenharia de ontologias serviu para uma base de escolha da forma de representação do conhecimento das referências do Novo Serviço Público. A escolha de utilizar-se de uma ontologia para fazer a referência do NSP foi por entender que essa é uma das formas requeridas por um projeto de Governo Eletrônico Aberto. A utilização de ontologias e de diferentes formalizações permite o uso desse artefato em diferentes situações do projeto de Governo Aberto.

A revisão da literatura também serviu para definir a metodologia de engenharia de ontologias para a evolução da ontologia do Projeto de Governo Aberto denominado Aquarius. A escolha será pela Metodologia NeON foi por considera-lá a mais adequada para o projeto, dado que existe o detalhamento necessário à adoção de Padrões de Projeto de Ontologias como recursos não-ontológicos.

Apesar de haver o conhecimento durante essa pesquisa, da existência do livro "*Ontology Engineering in a Networked*

World" dos editores Mari Carmen Suárez-Figueroa, Asunción Gómez-Pérez, Enrico Motta e Aldo Gangemi esse não foi considerado na revisão da literatura por não estar ainda disponível no momento da elaboração dessa tese.

3.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi apresentado o conceito de ontologias e de Engenharia de Ontologias, incluindo metodologias e ferramentas para sua construção. Uma ontologia é uma especificação de conceitualização formal compartilhada entre um coletivo, constituída por conceitos ou classes, relações ou propriedades, instâncias e axiomas sobre um domínio de interesse comum. Essa definição está alinhada com a visão de mundo de que, na base de uma ontologia, está a aceitação coletiva, condizente com a visão sistêmica de Maturana e Varela (2007).

Engenharia de Ontologias, por sua vez, é o conjunto de atividades que dizem respeito ao processo de desenvolvimento de ontologias, o ciclo de vida da ontologia, os métodos e as metodologias para construção de ontologias, e as suítes de ferramentas e linguagens que lhes dão suporte, conforme Goméz-Pérez (2003). Há diferentes abordagens propostas pela Engenharia de Ontologias para que um engenheiro do conhecimento defina uma ontologia. Em geral, a Engenharia de Ontologias preocupa-se com a gerência, o desenvolvimento e o suporte à ontologia construída, analogamente a processos de engenharia, em geral.

Para construção de ontologias em rede, a metodologia disponível denomina-se NeOn. Neste capítulo apresentaram-se os cenários que acompanham o NeOn, exemplos de formulários utilizados pela metodologia. Também foram apresentadas as atividades gerais necessárias à construção colaborativa de ontologia previstas no NeOn.

Nesse capítulo mostrou-se, também, um quadro comparativo entre as metodologias de Engenharia de Ontologias, destacando a proposta de ciclo de vida, a estratégia relacionada à aplicação, a estratégia para identificar conceitos, o uso de uma ontologia em rede. A análise comparativa ratifica o posicionamento do NeOn como a melhor alternativa para

construção colaborativa de ontologias em rede. Em especial, foi incrementado no quadro original de Gómez-Pérez et al. (2004, p. 151), incluindo a análise da metodologia NeOn e padrões de projeto de ontologias .

Também foram revisados os conceitos de Padrões de Projeto de Ontologias e seu papel na engenharia. Como visto, os padrões de projeto de ontologias (Ontology Design Patterns – ODPs) representam uma técnica emergente que considera a reutilização de boas práticas codificadas no processo de desenvolvimento de ontologias. Apesar de existirem diferentes tipologias de ODPs, nessa tese adotaremos os padrões do tipo Conteúdo (*Content Patterns*), que foram propostos por Gangemi et al. (2009) como forma de inclusão das referências do Novo Serviço Público no processo de construção ou evolução de ontologias para projetos de Governo Aberto.

Ontologia e Engenharia de Ontologias formam o terceiro referencial conceitual para a presente tese. A proposta de construir uma ontologia em rede para Governo Aberto que respeite o referencial do Novo Serviço Público requer mecanismos que permitam ao engenheiro do conhecimento incluir no plano ontológico o cidadão como coprodutor da informação, desse modo, permitindo tratar conceitos de participação pública. Tais mecanismos devem se agregar aos métodos vigentes de construção de ontologias, conforme visto no presente capítulo.

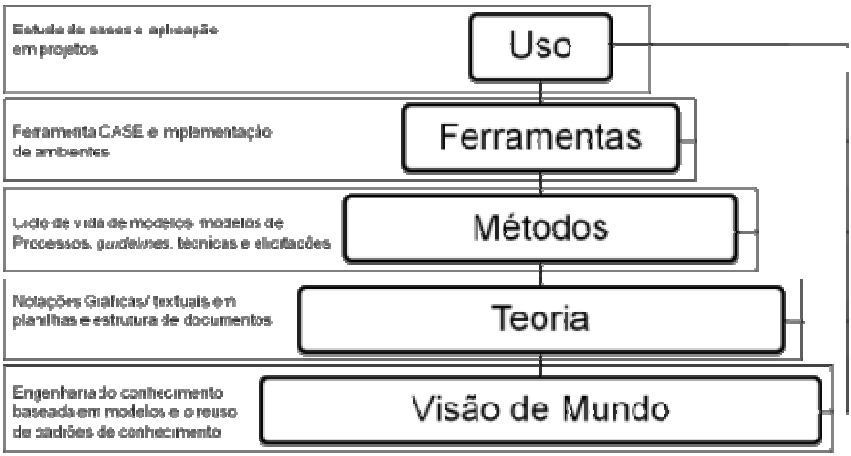
4. MÉTODO E PROPOSTA

Neste capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos previstos para a aplicação do referencial do Novo Serviço Público em projetos de Governo Aberto. Além dos procedimentos metodológicos, apresenta-se também a descrição da forma de avaliação dos resultados.

4.1 INTRODUÇÃO

Na Figura 34, tem-se uma visão esquemática dos elementos que compõem uma metodologia voltada à construção de um artefato em engenharia do conhecimento (SCHREIBER et al., 1999).

Figura 34: A pirâmide metodológica


Estudo de casos e aplicação em projetos
Uso
Ferramenta CASE e implementação de ambientes
Ferramentas
Ciclo de vida de modelos, modelos de Processos, guidelines, técnicas e elicitações
Métodos
Notações Gráficas/ textuais em planilhas e estrutura de documentos
Teoria
Engenharia do conhecimento baseada em modelos e o reuso de padrões de conhecimento
Visão de Mundo

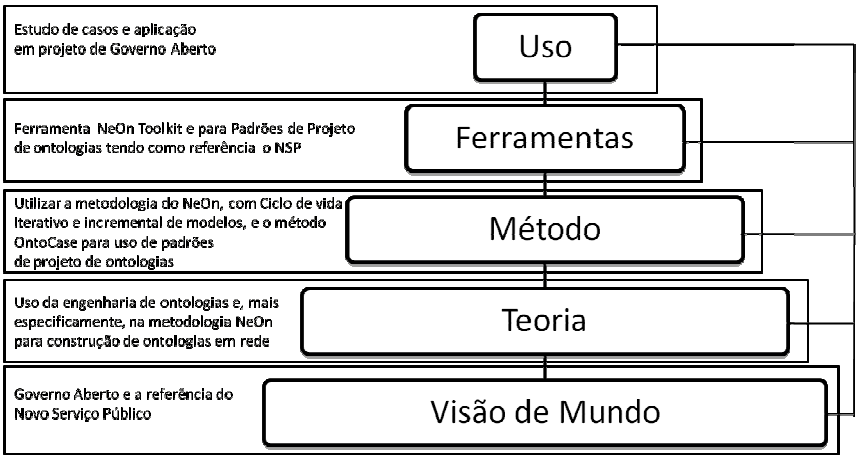
Fonte: Adaptado de Schreiber et al. (1999)

Segundo esse esquema, uma metodologia de Engenharia do Conhecimento tem bases na visão de mundo, na forma com que seus mentores abstraem aspectos da realidade para a qual pretendem propor soluções. A partir dessa visão de mundo, os engenheiros de conhecimento criam notações gráficas ou

textuais, com base teórica que dê fundamentos para seus modelos de abstração. Essas representações são insumos à definição de procedimentos, diretrizes ou mesmo regras *ad hoc* propostas na forma de métodos que podem ser apoiados por ferramentas – instrumentos criados para facilitar a geração dos artefatos propostos pela metodologia. Esta, por sua vez, é utilizada por beneficiários no contexto de projetos baseados na metodologia proposta. O histórico de práticas desses projetos inicia mecanismos de retroalimentação, que trazem aprendizados para futuras versões e revisões da metodologia (da visão de mundo, das teorias, dos modelos e das ferramentas).

Na figura 37, apresenta-se uma visão esquemática sobre os elementos conceituais e instrumentais da presente tese, nos planos metodológicos descritos anteriormente.

Figura 35: Posicionamento dos elementos conceituais e instrumentais da proposta segundo uma metodologia para engenharia do conhecimento


Estudo de casos e aplicação em projeto de Governo Aberto
Uso
Ferramenta NeOn Toolkit e para Padrões de Projeto de ontologias tendo como referência o NSP
Ferramentas
Utilizar a metodologia do NeOn, com Ciclo de vida Iterativo e incremental de modelos, e o método OntoCase para uso de padrões de projeto de ontologias
Método
Uso da engenharia de ontologias e, mais especificamente, na metodologia NeOn para construção de ontologias em rede
Teoria
Governo Aberto e a referência do Novo Serviço Público
Visão de Mundo

Fonte: Elaborada pelo autor

A visão de mundo do presente trabalho tem bases em Governo Aberto e as referências do Novo Serviço Público. Ambos estabelecem princípios que fundamentarão a proposta para a construção de ontologias em arquiteturas de governo eletrônico. Conforme visto no Capítulo 2, a pesquisa parte da

noção contemporânea de Governo Aberto, resultante da convergência entre os novos paradigmas da gestão pública, as possibilidades de conectividade e interatividade das novas tecnologias da informação e comunicação e a nova consciência da sociedade sobre a propriedade, o acesso e o uso de informação pública.

Nos planos seguintes, da teoria, dos métodos e das ferramentas, a metodologia escolhida para construção considera uma perspectiva de ontologias em rede. A proposta se utilizará das ferramentas do NeOn e seguirá os procedimentos para construção de ontologias para auxiliar na inclusão das referências do Novo Serviço Público em projetos de Governo Aberto.

Na seção a seguir, apresentam-se os procedimentos metodológicos para a proposição de criação de ontologia para Governo Aberto, segundo métodos existentes no NeOn com uso do *framework* OntoCase.

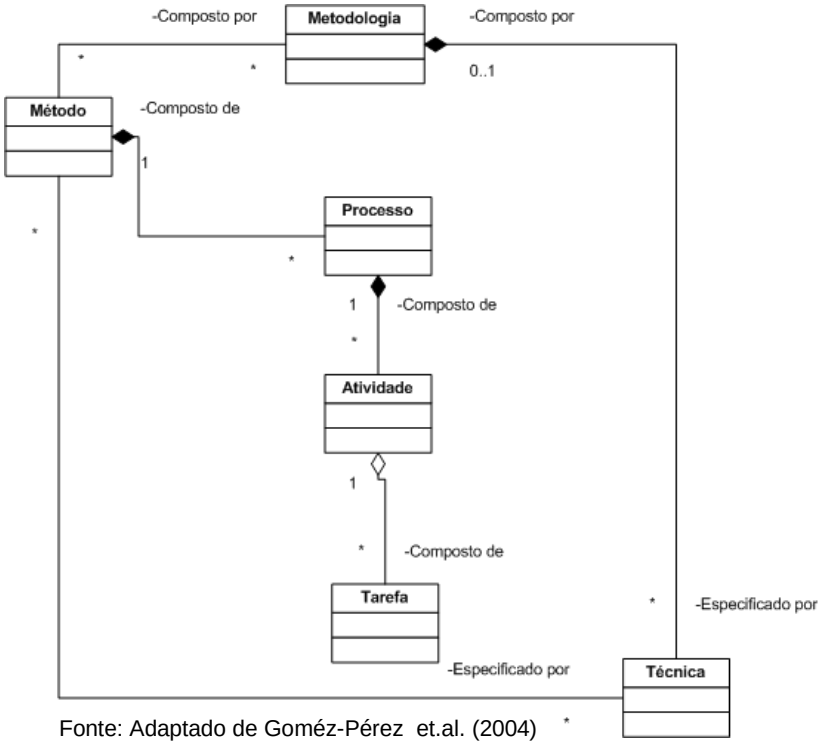
4.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como procedimento, a proposta adotará os métodos, os processos e as ferramentas da metodologia NeOn para construção de ontologias em rede, utilizando o OntoCase para o padrão de projeto de ontologia com referências do Novo Serviço Público. O cenário considerado será o da construção de redes de ontologias e de reutilização de recursos ontológicos com padrões de projeto de ontologia (ODP), segundo o proposto pelo sétimo cenário da metodologia NeOn.

Conforme apresentado no Capítulo 3, segundo Goméz-Pérez et al. (2005), a Engenharia de Ontologias é o conjunto de atividades no processo de desenvolvimento de ontologias, no ciclo de vida da ontologia, nos métodos, nas metodologias para construção de ontologias e nas suítes de ferramentas e linguagens que lhes dão suporte.

Há diferentes abordagens propostas pela Engenharia de Ontologias para que um engenheiro do conhecimento defina uma ontologia. Em geral, ela se preocupa com a gerência, o desenvolvimento e o suporte à ontologia construída, analogamente a processos de engenharia em geral.

Figura 36: Elementos que fazem parte de uma metodologia



Fonte: Adaptado de Goméz-Pérez et.al. (2004)

Conforme Goméz-Pérez et.al. (2004), os conceitos de metodologia e seus componentes para Engenharia de Ontologias têm referência na proposição do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE) para definição de metodologia em engenharia. Conforme ilustrado no diagrama em notação UML da Figura 36, para a IEEE, uma metodologia é a composição de métodos e técnicas. Ainda para a IEEE, um método é composto por um ou mais processos, e esses por sua vez são compostos por uma ou mais atividades, compostas por uma ou mais tarefas.

Como visto no Capítulo 3, os macroprocessos de gestão, desenvolvimento e suporte observados na Engenharia de Ontologias estão presentes em métodos de engenharia, em geral. Assim, preveem-se para o presente projeto atividades

ligadas à gestão, ao desenvolvimento e ao suporte referentes ao uso do método de engenharia baseado em padrões de projeto.

Para tal, discute-se a seguir como o processo da Engenharia de Ontologias e métodos para uso e desenvolvimento de ODPs (isto é, como o OntoCase) podem ser úteis à proposição da representação do conhecimento em projetos Governo Aberto. Em especial, os pontos de vínculo entre a metodologia e o método de padrões de projeto ontológico estão afetos aos recursos ontológicos considerados pela metodologia do NeOn.

4.2.1 Procedimentos da proposta quanto aos macro-processos de engenharia

Com relação aos macroprocessos de engenharia – gestão, desenvolvimento e operação, o modelo proposto, ao utilizar a metodologia NeOn, deverá seguir os métodos, os procedimentos e as ferramentas originalmente propostos, detalhados somente no memento dos recursos ontológicos, mais especificamente no uso de padrões de projetos ontológicos. As características adicionais de adoção de métodos trazidas pela proposta para construção de ontologia para Governo Aberto estão comentadas no Quadro 19.

Quadro 19 - Principais contribuições da proposta segundo os macroprocessos de Engenharia de Ontologias

Macroprocesso de Engenharia	Conforme previsto no NeOn[9]	Métodos, modelos propostos
Gestão	NeOn prevê atividades de gestão na fase de especificação e nas atividades de suporte de ontologias (gerência de configuração de ontologias). Além disso, a gestão também está presente no método OntoCase para controle do repositório de padrões de projeto em ontologias	Com o uso do método OntoCase no sétimo cenário do NeOn, deve-se alterar o processo de planejamento com atividades de identificação de padrões de ontologias com referência do Novo Serviço Público. Isso impactará em modificações na gerência de configuração de ontologias.
Desenvolvimento	NeOn prevê um cenário de uso de recursos ontológicos e padrões de ontologias entre as fases de conceitualização e formalização.	Escolha de um método para utilização, manutenção de padrões de projeto de ontologias e formação do repositório de padrões para referências do Novo Serviço Público.
Operação	As atividades de suporte aos padrões de ontologias incluem a gerência de configuração e o processo de evolução da ontologia.	Ao adotar um método, há necessidade de se evoluir também os padrões de projeto de ontologias para as referências do Novo Serviço Público

Fonte: Elaborado pelo autor

No caso da gestão, o uso do método OntoCase no sétimo cenário do NeOn, deve-se alterar o processo de planejamento com atividades de identificação de padrões de ontologias com referência do Novo Serviço Público. Isso exige que o engenheiro de ontologias tenha de contemplar em seu planejamento a inclusão da atividade do método OntoCase, que é em linhas

[9] Conforme, a Metodologia NeOn prevê as seguintes fases: especificação da ontologia, conceitualização da ontologia, formalização da ontologia, implementação da ontologia, localização da ontologia e reestruturação da ontologia (sendo que as duas últimas são opcionais). Nestas fases há processos, atividades e cenários específicos.

gerais: extração dos termos do ORSD (*Ontology Requirements Specification Document*), encontrar padrão de projeto correspondente, selecionar padrões, adotar padrões, compor padrões, avaliar ontologias de governo aberto, revisar a ontologia, dar feedback e incluir no diretório.

Com relação ao desenvolvimento, o uso do método OntoCase em conjunto com a metodologia NeOn proposta não impacta na alteração ou criação de cenários originais de desenvolvimento previstos na metodologia; somente está-se fazendo a escolha preferencial do método OntoCase ao *eXtreme Design (XD*), em função de suas características de repositório de padrões de ontologias, característica essas que atendem a perspectiva da burocracia pública, onde projeto de Governo Aberto são realizados. Após a apresentação de cada método (isto é, *eXtreme Design* e o OntoCase), ficará mais claro o benefício da adoção do OntoCase para o apoio aos projetos de Governo Aberto.

Além do método apontado para a fase de conceitualização da ontologia, pretende-se ainda acrescentar o recurso ontológico (isto é, novos ODPs e extensão do método XD) devido à criação de um padrão de projeto que trata as referências do Novo Serviço Público: participação e transparência. Com isso, o desenvolvimento de uma ontologia para projetos de Governo Aberto deve seguir os cenários originais do NeOn, com a utilização do sétimo cenário, complementado pelo método OntoCase.

Finalmente, no que se refere à operação da ontologia, as extensões propostas levam à também a necessidade da evolução dos recursos ontológicos (isto é, padrões de projeto de ontologia) e impactam o ciclo de manutenção e de gestão de configurações desses ODPs e da ontologia criada com base nesses.

Cabe salientar que a proposta de combinar a metodologia NeOn e uso do método OntoCase deverá contemplar todos os itens no plano de modelo, nos três macroprocessos de engenharia discutidos anteriormente. Porém, para a etapa de aplicação em um problema real, a viabilidade de implementação dependerá do estágio de planejamento, desenvolvimento e operação da própria ontologia de Governo Aberto que abordaremos.

4.3 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS

Como já apresentado nesse trabalho, ao concluir as etapas da metodologia e método, espera-se a elaboração de um padrão de projeto de ontologia que inclui elementos da epistemologia do Novo Serviço Público. Como tal, essa proposta está delimitada nos modelo da administração pública (e mais precisamente Novo Serviço Público), engenharia de ontologias e em governo eletrônico, onde se observam os seguintes pressupostos:

i. Uma ontologia não pode ser caracterizada como modelo final de representação do conhecimento para o domínio do estudo. Para Brewster e O'Harab, (2007), uma ontologia ou representação do conhecimento é uma teoria fragmentada de raciocínio inteligente. Para o autor, forma como uma representação do conhecimento é concebida reflete uma visão particular ou compreensão de como as pessoas usam a razão. Outra limitação é que "conceitos" são os principais componentes da ontologia e utilizamos palavras para construí-los. Como consequência, as ontologias, apesar de tentativas, usam a linguagem humana para "representar" o mundo e estão limitados pela expressividade de nossa linguagem. A linguagem natural, apesar de simples de entender, possui muitas ambiguidades no sentindo e é com ele que definimos os “conceitos” em ontologias. (BREWSTER e O'HARAB, 2007; WANG; SUN; SONG, 2012).
ii. Não existe um modo correto ou único de modelar o conhecimento de domínio, sendo que o desenvolvimento de ontologias é um processo necessariamente dependente da perícia dos indivíduos envolvidos (especialistas de domínio e engenheiros do conhecimento) (AHMED; GERHARD, 2007).

Com base nessas premissas, esta tese apresenta as seguintes limitações:

- **Quanto à representação do conhecimento:** em relação ao padrão de projeto de ontologia e representação do conhecimento resultante do trabalho, não existe a intenção de caracterizá-lo como modelo

correto e/ou final do conhecimento para a referência do Novo Serviço Público ou mesmo parcial para aplicação em projeto de Governo Aberto. Assim a tarefa de validação do modelo proposto não é o escopo do trabalho. Esta posição deve-se ao fato de que uma ontologia é um modelo abstrato de um domínio específico em possui um conjunto estruturas para tentar modelar o conhecimento de um domínio (AHMED; GERHARD, 2007);

- **Quanto ao processo de representar conhecimento**: ressalta-se que está baseado na evolução de uma ontologia de um projeto de Governo Aberto em curso e que ainda não atingiu a fase de formalização. É mister destacar que essa ação para ser considerada concluída deve, necessariamente, ter a revisão e o consenso dos especialistas de domínio (GÓMEZ-PÉREZ, 2005).
- **Quanto à extensão da representação das referências do Novo Serviço Público**: as referências ao Novo Serviço Público não estão representadas de modo a detalhar todas as disciplinas, boas práticas e implementação do NSP.
- **Quanto à extensão da representação de requisitos do governo aberto.** O padrão de projeto de ontologia proposto considera projetos de governo aberto como potenciais beneficiários de sua representação, mas não esgota o conjunto de requisitos desse tipo de projeto de governo eletrônico.
- **Quanto ao uso do modelo proposto em projetos reais de governo aberto.** Como toda ontologia, o modelo proposto abstrai conceitos de um domínio específico com base em conjunto de dados e estruturas existentes e, como tal, herda definições e limites dessas referências (AHMED; GERHARD, 2007). Assim, para aplicações em casos reais de governo aberto o padrão de projeto proposto deve considerar os contextos correspondentes à sua aplicação específica e reconceituar os elementos ontológicos de acordo com os preceitos previstos para o projeto de governo eletrônico considerado.

- **Quanto à aplicação da metodologia de ontologias:** a aplicação da metodologia escolhida concentrou-se na fase de conceitualização para construir o padrão de projeto de ontologias. Assim, para uso em uma aplicação semântica deve-se progredir até a fase plena de formalização.

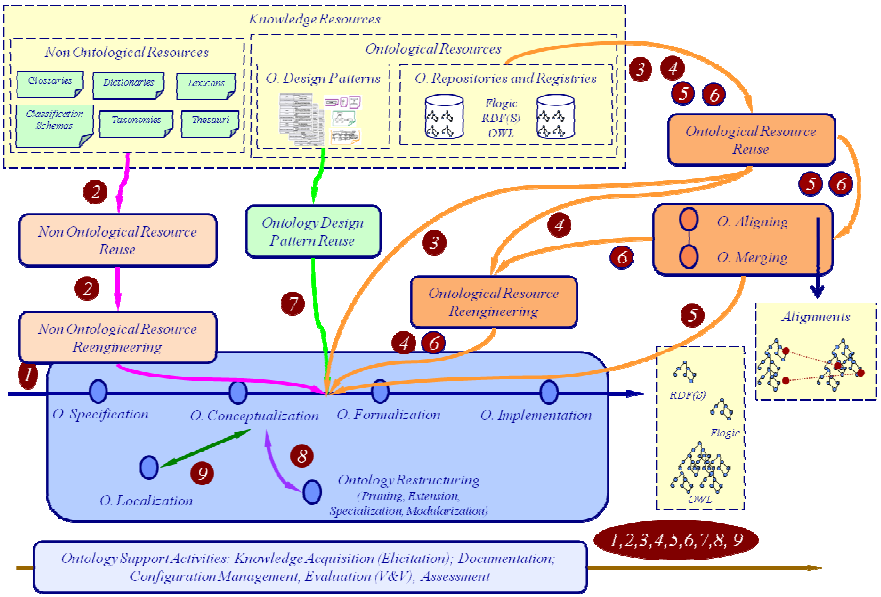
Diante dessas delimitações, considerou-se um universo academicamente restrito aos artefatos produzidos até o momento da elaboração dessa tese para o projeto de Governo Aberto Aquarius. Não se avançou na validação da abstração feita para a ontologia do ODP e da Aquarius com uso da referência do Novo Serviço Público. Ao se considerar que não se avançou na fase de conceitualização com a participação de especialistas do Ministério da Ciência e Tecnologia no Brasil e outros representantes do Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia no Brasil, acredita-se que o modelo de conhecimento desenvolvido não pode explicar realidades totalizantes, de grande abrangência. Este fato pode restringir o teor do modelo desenvolvido e a discussão dos resultados alcançados.

Uma vez apresentado os procedimentos metodológicos, a seguir apresenta-se o desenvolvimento do modelo proposto.

4.4 NEON E AS EXTENSÕES PARA O GOVERNO ABERTO E REFERÊNCIAS AO NSP

Como visto no Capítulo 3, NeOn é uma metodologia de engenharia de ontologias baseada em cenários, cujo foco é o desenvolvimento de ontologias em rede, conforme ilustrado na figura a seguir. Para a metodologia NeOn, uma rede de ontologias (*Ontology Network*) representa um conjunto de ontologias conectadas entre si através com uma variedade de relacionamentos, tais como mapeamento, modularização, versão e relações de dependência. Uma ontologia em rede corresponde a um mapeamento entre duas ou mais ontologias em um conjunto de afirmações de mapeamento, representando relações semânticas entre seus elementos.

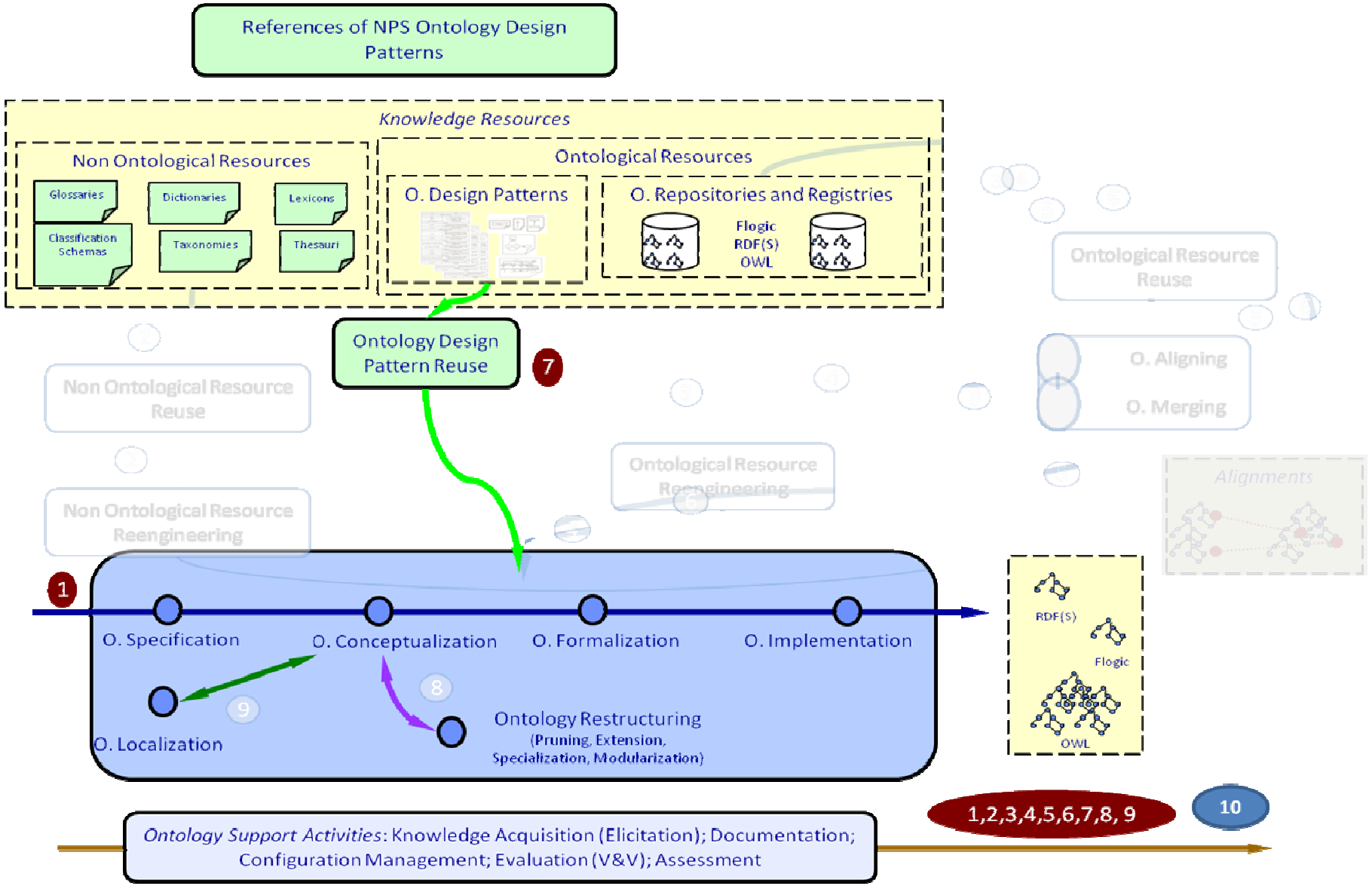
Figura 37: Cenários de uso da metodologia NeOn



Fonte: NeOn Book (2009)

Utilizando um dos cenários do NeOn, pretende-se adotar um método para escolha, uso e manutenção dos padrões de projetos de ontologias. Desse modo, utilizando os artefatos do NeOn da fase de especificação (isto é, um formulário NeOn) pretende-se utilizar passos associados ao uso da base de padrões de projetos de ontologias, seguindo a estrutura do NeOn e o método escolhido, como pode ser observado na Figura 37. Com tal escolha para padrões de projeto de ontologias, espera-se estabelecer um referencial para uso dos elementos advindos das referências do NSP em conjunto com os modelos do NeOn, dando assim uma uniformidade entre os cenários existentes.

Figura 38: Escolha do sétimo cenário - Recursos ontológicos e Padrões de Projeto Ontológico



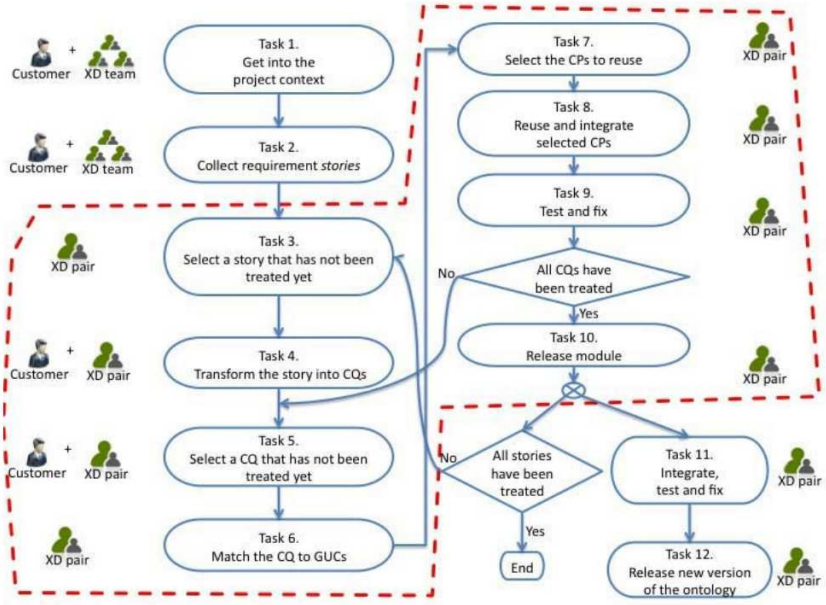
Fonte: Adaptado do NeOn Book (2009)

Conforme destacado na Figura 38 a proposta considera o sétimo cenário para adoção de um dos métodos de padrões de projeto de ontologias, com o objetivo de contextualizar os padrões, as diferenças de tipos de padrões e, por fim, métodos que apóiam sua escolha, seu uso e manutenção.

4.4.1.1 Método eXtreme Design (XD) para construção de ontologias no NeON

Métodos e ferramentas têm sido adotados recentemente para orientar e apoiar a reutilização ODPs. Uma das propostas é o *eXtreme Design (XD*), método derivado das boas práticas das metodologias ágeis, como no caso do *eXtreme Programming* utilizada na engenharia de *software* Blomqvist e Sandkuhl (2005).

Figura 39: O workflow interativo do XD

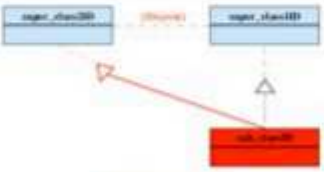
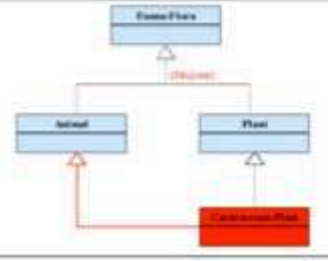

Customer + XD team
Task 1. Get into the project context
Customer + XD team
Task 2. Collect requirement stories
XD pair
Task 3. Select a story that has not been treated yet
Customer + XD pair
Task 4. Transform the story into CQs
Customer + XD pair
Task 5. Select a CQ that has not been treated yet
XD pair
Task 6. Match the CQ to GUCs
Task 7. Select the CPs to reuse
Task 8. Reuse and integrate selected CPs
Task 9. Test and fix
All CQs have been treated
No
Yes
Task 10. Release module
All stories have been treated
No
Yes
End
Task 11. Integrate, test and fix
Task 12. Release new version of the ontology
XD pair
XD pair
XD pair
XD pair
XD pair
XD pair

Fonte: NeOn Book (2009)

Conforme Presutti (2009), o *eXtreme Programming* adota a noção do uso de padrões de projeto de ontologia, sendo que o desenvolvimento é caracterizado por dois conjuntos principais de tarefas. O primeiro diz respeito ao espaço do problema, que é composto pelo contexto de modelagem, tratadas pelo autor como os problemas que devem ser abordados durante o projeto. O segundo trata da seleção, aplicação, planejamento padrões de projeto de ontologias para atender as perguntas de competência advindas do espaço do problema.

Neste método, as atividades de reutilização ODPs são divididas em tarefas, que tratam de identificar os requisitos (isto é, por meio do contexto do projeto e da coleta de requisitos e histórias relatadas pelo cliente), depois a escolha e identificação dos padrões disponíveis. O desafio então é de selecionar partes do problema, selecionar os padrões, aplicar os padrões selecionados (reutilização), identificar sua composição e a posterior avaliação e estudo para determinar se foi exitoso a relação do problema parcial apresentado com a proposta, sendo que ao final, o último passo trata da integração da solução ao projeto sendo construído. Além de atualizar o próprio conteúdo do formulário para escolha do ODP, seguindo o formato estabelecido, deve-se também atualizar o padrão de ontologia de modo a incorporar eventuais mudanças após a conclusão do ciclo, seguindo uma estrutura como a demonstrada na Figura 40. O método tem como entrada a documento modelo do NeOn denominado de Ontologia Especificação de Requisitos – ORSD, documento também gerado pela metodologia do NeOn como já apresentado no Capítulo 3.

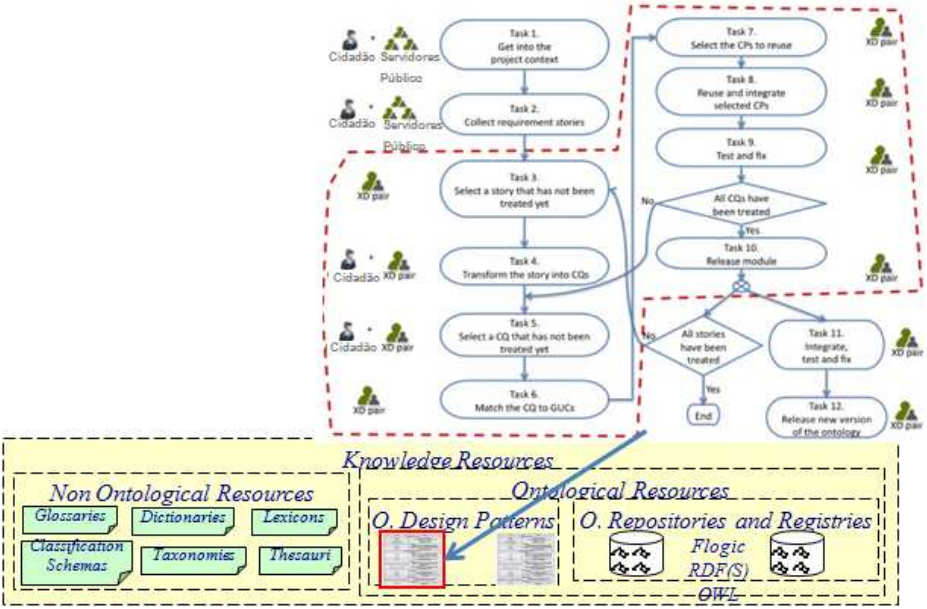
Figura 40: Modelo de documento de Padrão de Projeto de Ontologia - ODP

Scenarios	Explain disjointness inconsistency caused by a subsumption relation between the class *Carnivorous-Plant* and the class *Animal* by tracking the classes concerned by this inconsistency and specifying the axioms causing it.
Inconsistency Abstraction Level	
Pattern Description	
Arguments*	
Implicated Entities*	
ID SuperClass1	ID of a first super-class (super_class1ID).
ID SuperClass2	ID of a second super-class (super_class2ID).
ID SubClass	ID of the sub-class (sub_classID).
Examples	
ID SuperClass1	Plant.
ID SuperClass2	Animal.
ID SubClass	Carnivorous-Plant.
Involved Entities*	
ID SuperClass2	ID of the involved super-class (super_class2ID).
ID SubClass	ID of the sub-class (sub_classID).
Examples	
ID SuperClass2	Animal.
ID SubClass	Carnivorous-Plant.
Axioms*	
Involved Axioms	(super_class1ID disjointWith super_class2ID), (sub_classID ⊑ super_class1ID).
Examples	(Plant ⊑ ¬Animal), (Carnivorous-Plant ⊑ Plant).
Responsible Axioms	(sub_classID ⊑ super_class2ID).
Examples	(Carnivorous-Plant ⊑ Animal)
Graphical Representation	
Diagram	
Diagram Examples	

Fonte: Gangemi (2009)

Na Figura 41 o workflow do XD demonstra uma família de tarefas associadas, que contam com aplicação de técnicas e, ferramentas, com foco é na aplicação e definição de padrões de projeto (ODP) para resolver as questões de desenvolvimento de ontologias. Para que se possa entender a relação do *eXtreme Desgin* e a relação com o NeOn, a Figura 43 ilustra o ponto de inserção do uso do método XD no 7º cenário da metodologia NeOn. O XD considera a participação de um cliente na verificação do insumo produzido em conjunto com o engenheiro de ontologias para a escolha da melhor representação de padrão de projeto de ontologia.

Figura 41: Utilização do Método XD na Metodologia do NeON



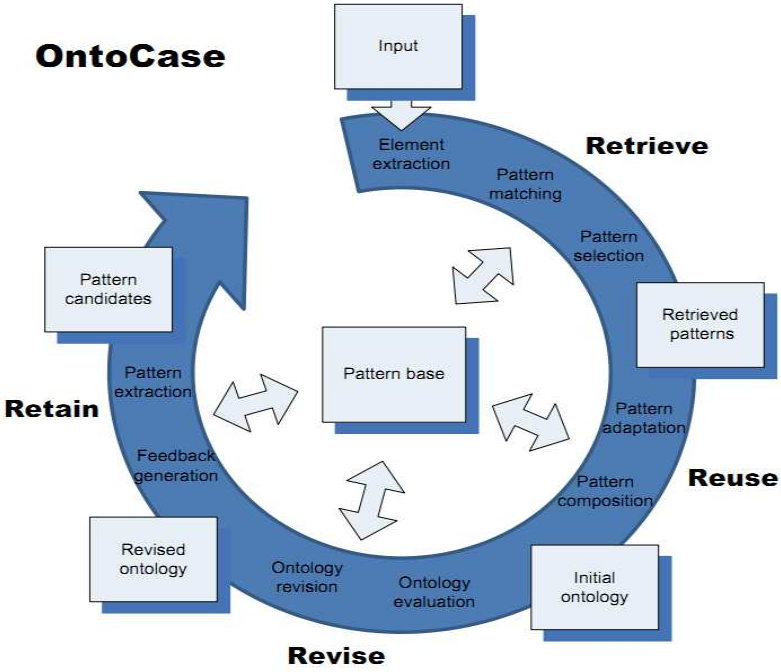
Fonte: Elaborado pelo autor

A seguir será apresentado o método OntoCase, que é modelo para uso de padrões de ontologias e, assim como o *XD*, também pode ser utilizado em conjunto com o NeOn para a criação de ontologias com uso de recursos ontológicos.

4.4.1.2 Método OntoCase para design de ontologias com Padrões Ontológicos no NeON

O OntoCase é um *framework* para uso, recuperação e manutenção de padrões de ontologia e que auxilia nas atividades de conceitualização e construção de ontologias. Conforme Blomqvist (2007), uma questão importante desse método é poder introduzir o reuso de recursos de conhecimento no processo de construção de ontologias. Para a autora, domínios de negócio possuem muitas semelhanças entre as organizações, por exemplo, quando uma organização necessita ordenar seus processos e fluxo de informação. Nesse sentido, as práticas utilizadas em organizações na realização desses processos, pode constituir padrões de tarefas que se repetem, dando a possibilidade do reaproveitamento desse conhecimento. Para representar esse conhecimento, pode-se escolher as melhores práticas de engenharia de ontologias para construção dessa representação. Para Blomqvist (2007), o OntoCase é um dos métodos que pode auxiliar na construção da ontologia, que faz uso de padrões de ontologias como forma de reaproveitamento de conhecimento contido em ODPs.

Figura 42: Framework OntoCase para padrões de ontologias



Fonte: Blomqvist e Sandkuhl (2005)

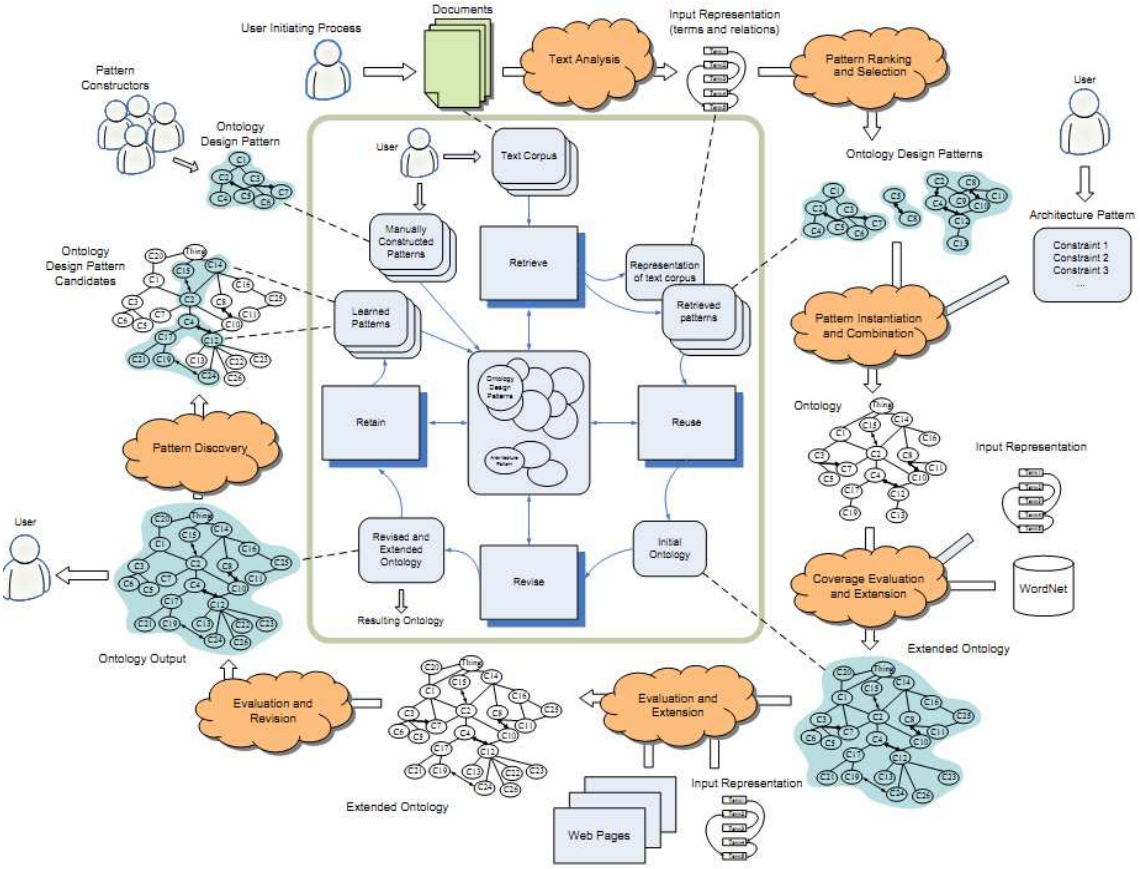
A pesquisa de Blomqvist (2007), não foi orientada a nenhum nível de formalismo específico para ontologia representação, considerando que a abordagem OntoCase assume a possibilidade de reduzir a ontologia a uma representação em rede semântica. No trabalho, a autora reconhece que essa redução não é trivial e pode resultar em perda de semântica.

A primeira fase do OntoCase corresponde à recuperação de padrões e constitui o processo de análise de entrada (fragmentos de texto – onde pode-se adotar a lista de termos do ORSD do NeON) e reconhecimento e avaliação usando a base de padrões, para então fazer a seleção do padrão adequado. A segunda fase constitui o processo de reuso dos padrões já escolhido para a construção da primeira versão da ontologia. A

terceira fase diz respeito à revisão da ontologia para melhorias e encaixe e atividades de qualidade de ontologia. A fase final inclui a descoberta de novos padrões, assim como a guarda desses novos padrões com o processo de *feedback* adequado.

Para melhor ilustrar as fases, por meio de exemplos e instâncias, Blomqvist e Sandkuhl (2005) apresentam as fases do OntoCase conforme demonstrado na Figura 43.

Figura 43: Diagrama com segundo nível de detalhamento do OntoCASE



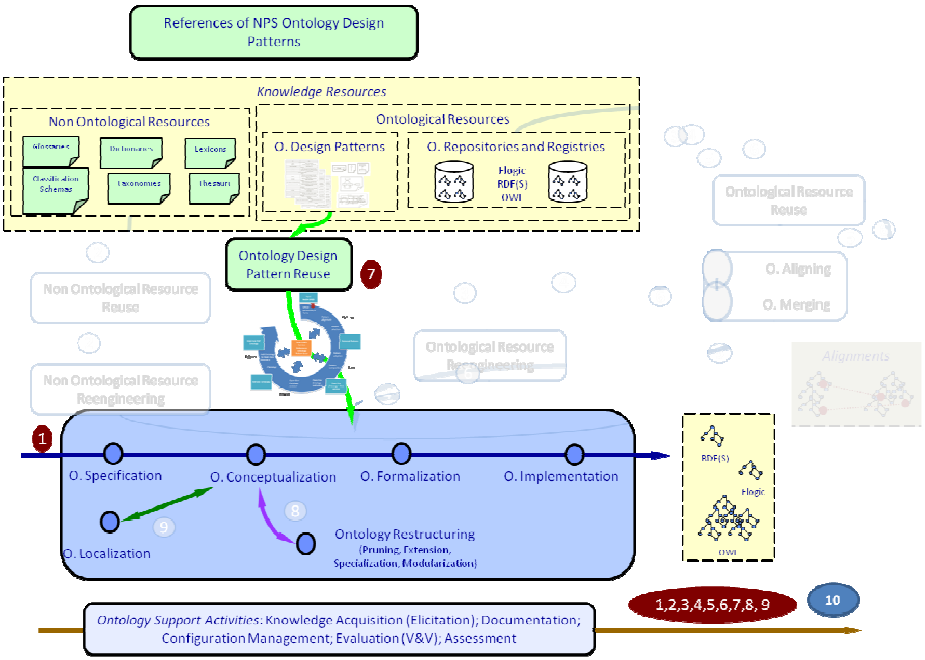
Fonte: Blomqvist e Sandkuhl (2005)

A Figura 45 apresenta o segundo nível de detalhamento do OntoCase, onde pode-se verificar o apontamento dos passos para ranking e seleção de padrões, instanciação e combinação de padrões, avaliação de cobertura e extensão, avaliação e extração, revisão, descoberta de padrões até sua documentação. Apesar de o OntoCase possuir a característica evolutiva e de criação de novos padrões de projeto, a característica evolutiva do método não será explorada nesta tese. A proposta original feita por Blomqvist e Sandkuhl (2005) considerava uma técnica de raciocínio baseado em casos[10] advindo da Inteligência Artificial para complementação da base de padrões e sua constante evolução. Apesar de haver essa técnica associada, o projeto de padrão de ontologias para a referência do Novo Serviço Público dessa tese não utilizará essa característica do método.

Com relação ao NeOn, a Figura 46 ilustra a vinculação do uso do método OntoCase e o cenário 7 da metodologia NeOn. Na literatura, tanto o *eXtreme Design* quanto o OntoCase já foram utilizados com a Metodologia do NeON em projetos e apresentaram resultados considerados adequados ao espaço do problema (GANGEMI, 2009; BLOMQVIST; SANDKUHL, 2005; PRESUTTI, 2009).

[10] Raciocínio baseado em casos (RBC) é uma técnica que busca resolver novos problemas adaptando soluções utilizadas para resolver problemas anteriores. Kolodner, Janet. Case-Based Reasoning (em inglês). San Mateo, CA: Morgan Kaufmann, 1993.

Figura 44: Utilização do Método OntoCASE na Metodologia do NeON



Fonte: Elaborado pelo autor

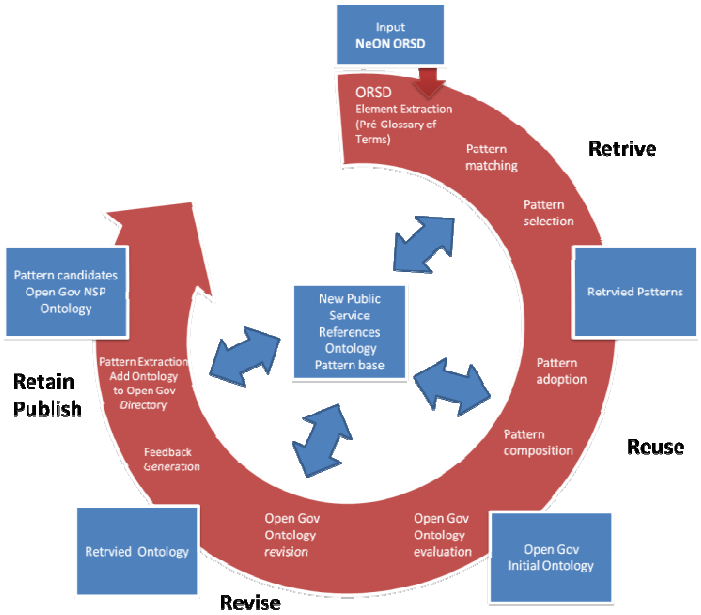
4.4.2 Ontologias de Governo Eletrônico, utilização de padrões de projeto e aderência aos referenciais do NSP

Para poder apoiar os administradores públicos na utilização de padrões de projetos de ontologias na fase de conceitualização há a necessidade de prestar apoio metodológico e tecnológico para o uso padrão com o objetivo de minimizar o esforço de reutilização do padrão de projeto de ontologias. Neste sentido, métodos e ferramentas que recentemente apareceram para orientar e apoiar a reutilização ODPs. Nesse contexto, apresentamos nas sessões anteriores o *eXtreme Design*, e o OntoCase, que são métodos derivados tanto das boas práticas de métodos ágeis como da criação de repositórios de ontologias.

Por um lado, um método deve:

> [...] Sob o pressuposto de que existem classes de problemas que podem ser resolvidos através da aplicação de soluções comuns (como tem sido utilizado em engenharia de software), propomo-nos apoiar a reutilização na perspectiva do design. Nós vislumbramos pequenas (ou inteligente modularizados) ontologias explícitas com racionalidade na sua documentação e justificativas de aplicação, design e melhores práticas de reengenharia. Esses componentes precisam de funcionalidades específicas, a fim de serem implementados em repositórios, registros, catálogos de discussão, fóruns abertos e avaliação, e, finalmente, nova geração de ferramentas de design ontologia. (GANGEMI, 2009)

Figura 45: Ciclo do OntoCase com repositório de ODP – NPS



Fonte: Adaptada de Blomqvist e Sandkuhl (2005)

4.5 VISÃO GERAL DA CONSTRUÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Para a construção do modelo, será necessário apontar atividades para a inclusão de duas referências do Novo Serviço Público na ontologia de um projeto de Governo Aberto. Na primeira, o foco é elaborar parte do padrão de projeto de ontologias para tratar os conceitos de transparência e *accountability* e, desse modo, incluir a referência do Novo Serviço Público que reconhece que accountability não é de simples implementação. Para Denhardt e Denhardt (2003), apontam que a complexidade do *accountability* está no balanceamento entre as normas e responsabilidades compreendidas na teia de controles externos, padrões profissionais, preferências do cidadão e questões morais.

A segunda parte para criação do padrão de projeto de ontologias trata da inclusão da referência do Novo Serviço Público de buscar o interesse público. Sobre essa referência, Denhardt e Denhardt (2003) apontam que o administrador público não deve ser o único a arbitrar sobre o interesse público. Em vez disso, os autores afirmam que o administrador público é um ator-chave dentro de um sistema maior de governança que inclui cidadão, grupos, representantes eleitos, assim como instituições. A seguir são relacionadas as atividades previstas para ambos os pontos de extensão.

4.5.1 Atividades para utilização de recursos ontológicos

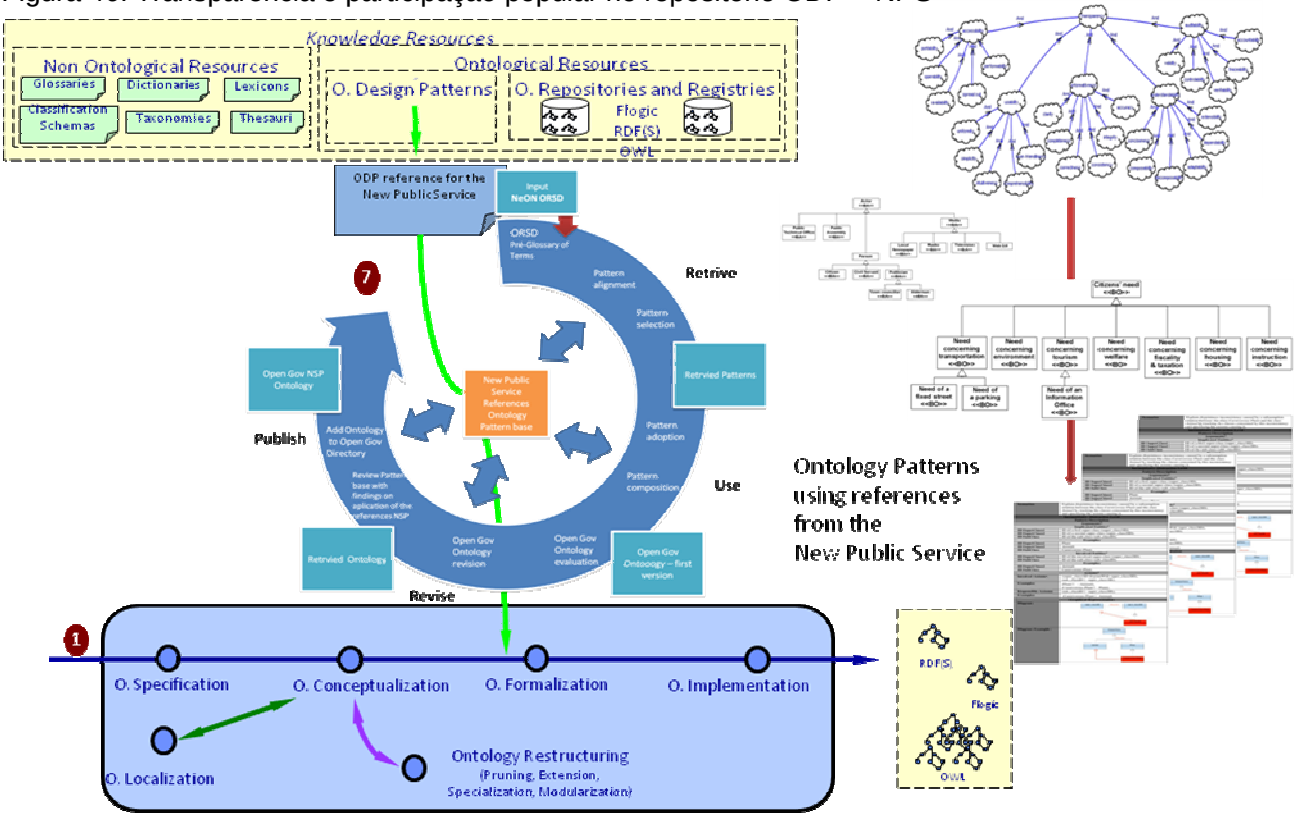
Para a criação do padrão de ontologias com referência ao Novo Serviço Público, estão previstas as atividades relacionadas ao levantamento de referências da literatura sobre os temas de requisitos de transparência e sobre participação, que serão identificados por meio do estudo de modelos, taxonomias, ontologias e padrões de projetos quer irão compor o padrão final.

Após realizar o levantamento, pretende-se preencher formulário especificamente elaborado como ODPs que servem projetos de Governo Aberto, pois aponta quais as referências do Novo Serviço Público atendidas.

Ao final, será avaliado, entre outros aspectos, o impacto nas classes na ontologia produzida durante a fase de conceitualização da metodologia de engenharia ontologias

NeOn. O detalhe das atividades será explorado na seção a seguir.

Figura 46: Transparência e participação popular no repositório ODP – NPS



Fonte: Elaborada pelo autor

4.5.2 Atividades na adequação para ODP para o Governo Aberto e o NSP

Tanto para transparência quanto para participação popular, foram apresentados os elementos em um padrão de projeto ontológico, com o objetivo de incluir os requisitos de transparência e participação existentes para projetos (i.e. *Transparency* SIG[11] e *eParticipation*). Para tal, foram realizadas as seguintes atividades:

- identificação dos requisitos para transparência e participação que atendem a proposta da referência do Novo Serviço Público;
- criação de um formulário para o padrão de projeto de ontologias baseado na proposta de requisitos;
- aplicação do método OntoCase para criação de ODPs, que irá apoiar a complementação do processo de construção de uma ontologia;
  - o criação do padrão de projeto de ontologias baseado na proposta de requisitos identificados;

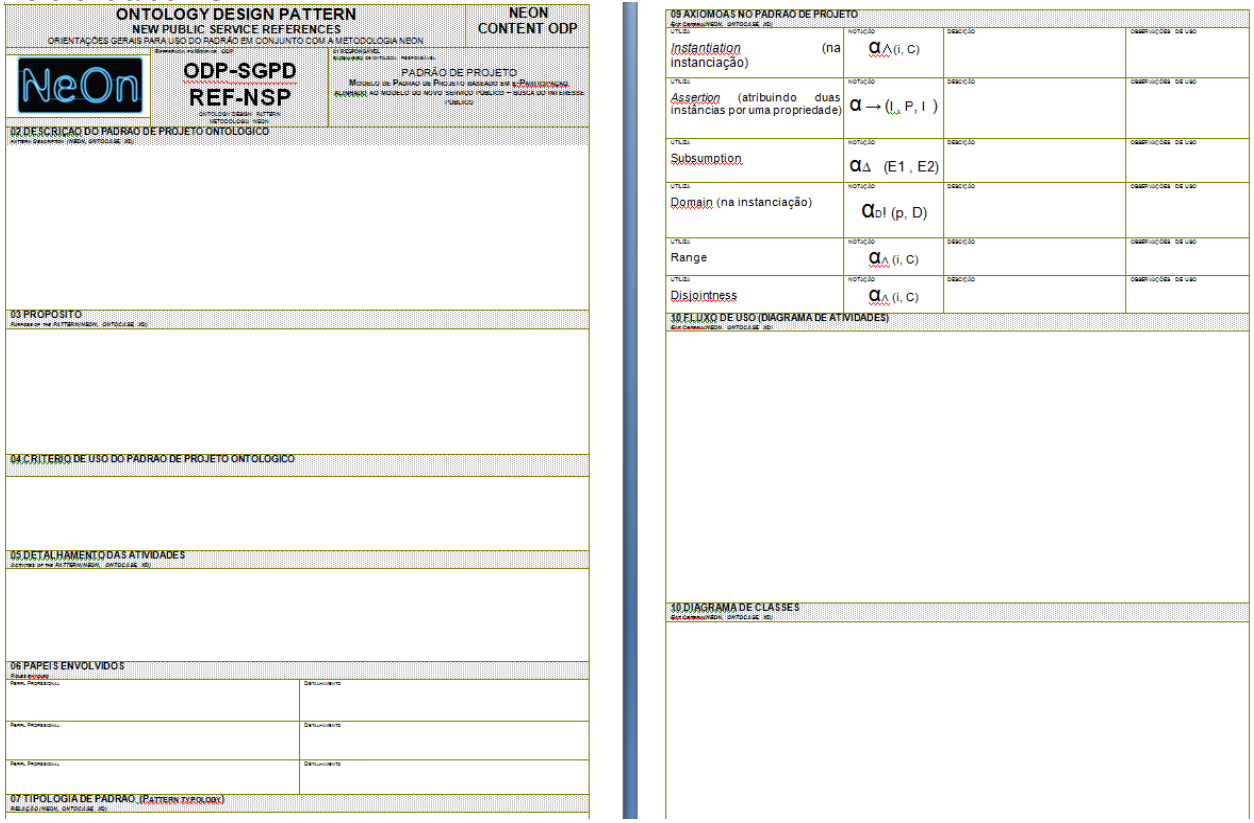
4.5.2.1 Formulários para o padrão de projeto de ontologias da referência do Novo Serviço Público

Considerando não haver convergência na literatura para um modelo unificado para o documento para representar um padrão de projeto de ontologia, foi elaborado um formulário para descrever e melhor organizar os elementos constituintes do padrão de projeto. Dentre, criou-se uma estrutura de numeração dos padrões de projeto de ontologias, com a definição do cabeçalho de padrões de projeto específicos para ontologias no Novo Serviço Público. O formulário ainda considera uma descrição para orientar quem deseja utilizar o padrão, seu propósito, critério de uso, detalhamento das atividades necessárias para uso, os papéis envolvidos, a tipologia de padrões de projeto de ontologias conforme apontado por Gangemi e Presutti (2009), e tipos de axiomas utilizados no padrão de projeto. Em seguida o formulário agrupa os diagramas

[11] Para dar uma definição de transparência e de compreensão da semântica de transparência software, um SIG (Gráfico Interdependência Softgoal). Fonte: Leite (2010).

de referência para o ODP, como classe de atividades (isto é, quando existe a necessidade de apresentar situações específicas de axiomas), o que pode ser observado na Figura 47: Primeira parte do formulário ODP-SGPD de padrões de projeto de ontologias (ODP) com referência NSP e na Figura 48.

Figura 47: Primeira parte do formulário ODP-SGPD de padrões de projeto de ontologias (ODP) com referência do NSP



ONTOLOGY DESIGN PATTERN
NEW PUBLIC SERVICE REFERENCES
ORIENTAÇÕES GERAIS PARA USO DO PADRÃO EM CONJUNTO COM A METODOLOGIA NEON

NEON CONTENT ODP

NeOn

ODP-SGPD
REF-NSP

PADRÃO DE PROJETO

02 DESCRIÇÃO DO PADRÃO DE PROJETO ONTOLÓGICO

03 PROPÓSITO

04 CRITÉRIO DE USO DO PADRÃO DE PROJETO ONTOLÓGICO

05 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

06 PAPÉIS ENVOLVIDOS

PAPEL PROFISSIONAL	DETALHAMENTO

07 TIPOLOGIA DE PADRÃO (PATTERN TYPOLOGY)

08 AXIOMOAS NO PADRAO DE PROJETO

UTILIZ.	NOTAÇÃO	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÕES DE USO
Instantiation (na instanciação)	$\alpha_{\wedge}(i, c)$		
Assertion (atribuindo duas instâncias por uma propriedade)	$\alpha \rightarrow (I, P, I)$		
Subsumption	α_{Δ} (E1 , E2)		
Domain (na instanciação)	α_{DI} (p, D)		
Range	$\alpha_{\wedge}$ (i, C)		
Disjointness	$\alpha_{\wedge}$ (i, C)		

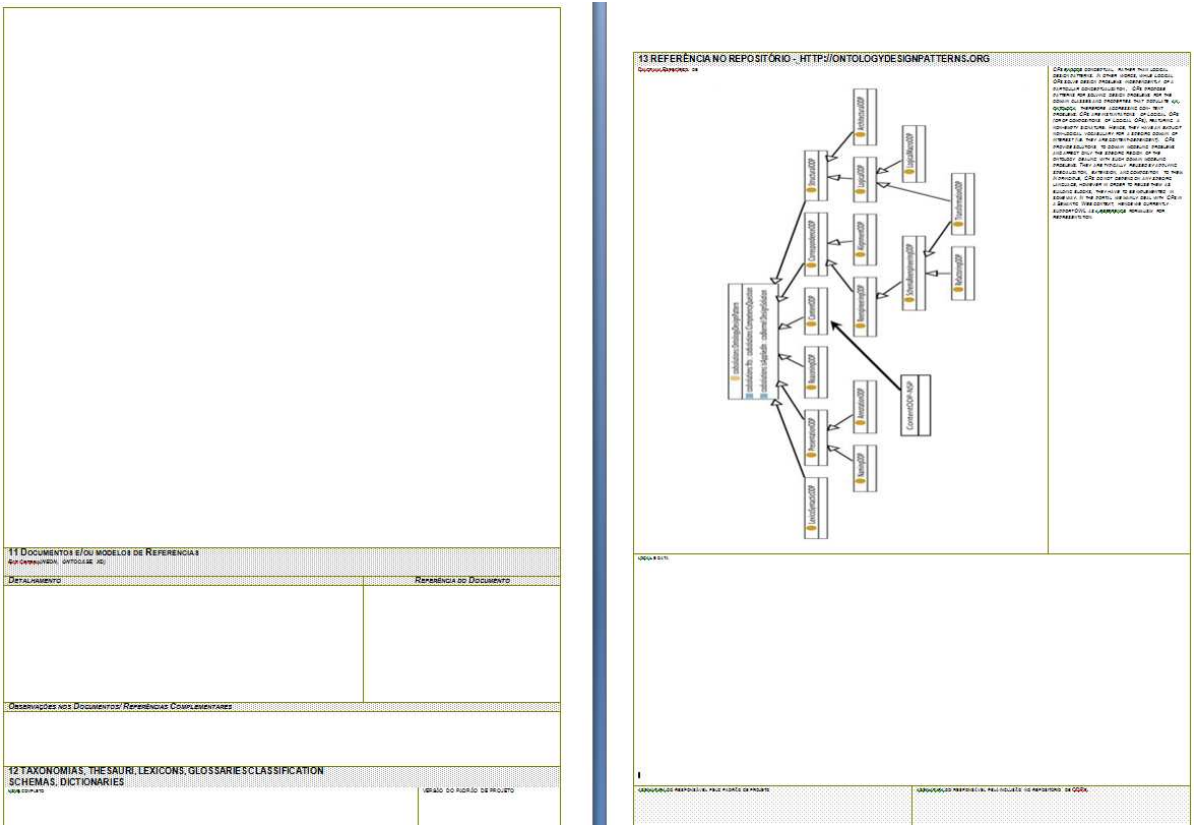
10 FLUXO DE USO (DIAGRAMA DE ATIVIDADES)

10 DIAGRAMA DE CLASSES

Fonte: Elaborada pelo autor

A segunda parte do formulário trata dos elementos e modelos de referência. Nesse caso as referências passam por literatura específica sobre o tema, normas, regimentos e outros textos que deram base ao padrão de projeto de ontologias. Além dessa informação, o formulário ainda inclui um campo para informar se foram utilizados taxonomias, thesauri, lexicos, glossários de classificação, *schemas* em XML ou dicionários. Foi considerado ainda um campo para o responsável pelo padrão de projeto de ontologias e as referências usadas no padrão construído aos ODPs que o constituíram. Também está no formulário um campo para apontar que elementos foram usados da base de padrões ODPs presentes no endereço eletrônico http://ontologypatterns.org (GANGEMI, 2009).

Figura 48: Segunda página do formulário ODP-SGPD de padrões de projeto de ontologias (ODP) com referência do NSP


11 DOCUMENTOS E/OU MODELOS DE REFERÊNCIA
DETALHAMENTO
REFERÊNCIA DO DOCUMENTO
OBSERVAÇÕES NOS DOCUMENTOS/ REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES
12 TAXONOMIAS, THESAURI, LEXICONS, GLOSSARIES CLASSIFICATION SCHEMAS, DICTIONARIES
13 REFERÊNCIA NO REPOSITÓRIO - HTTP://ONTOLOGYDESIGNPATTERNS.ORG

Fonte: Elaborada pelo autor

O formulário será utilizado para registrar o padrão de projeto de ontologias criado para a referência no Novo Serviço Público. Complementar ao já apresentado da estrutura, lista-se a seguir os demais campos do formulário ODP-SGPD, que, em parte, segue o modelo proposto por Aranguren (2005):

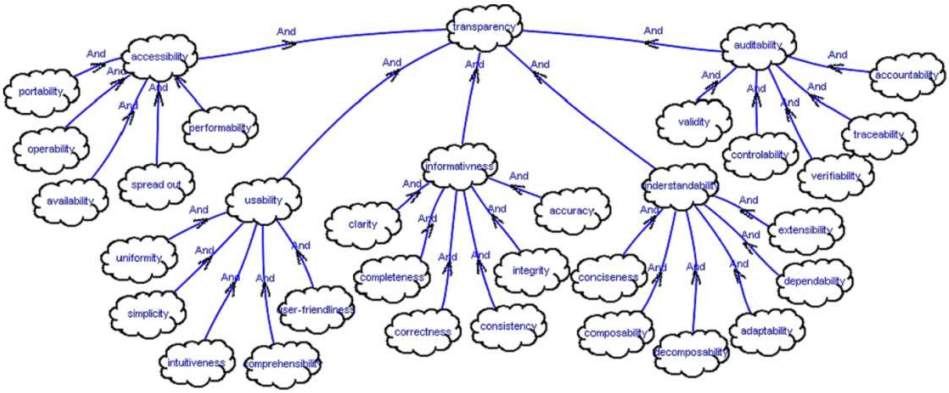
- Intenção ou Objetivo: descreve o objetivo geral da aplicação do padrão NSP.
- Também conhecido como: serve para auxiliar o engenheiro no reconhecimento por meio de sinônimos para o padrão NSP.
- Motivação: descreve quais as situações que motivam o uso do padrão de padrão NSP.
- Aplicação: descreve quais são os cenários de utilização do padrão NSP.
- Estrutura: na orientação a objetos, essa parte do padrão é representado em UML. Conforme Aranguren (2005) não existe linguagem de modelagem para representar a estrutura da OWL DL. Para a autora, não existe representação gráfica que consegue representar a semântica em um ODP. Apesar disso, parte dessa semântica será representada em um diagrama.
- Participantes: quais são os elementos que integram o padrões ODPs, como Taxonomias, Thesauri e glossários que participam do padrão NSP.
- Consequência: quais são os resultados da aplicação do padrão NSP.
- Questões conhecidas no uso: situações que devem ser tratadas ao utilizar o padrão NSP.
- Padrões Relacionados: se o padrão NSP possui relação com padrões de projeto de ontologias e, se esses estão em uma base de padrões de projetos ontológicos.

Para seguir os passos metodológicos propostos, a seguir serão apresentados os resultados da identificação dos requisitos para Transparência e Participação Pública. O estudo considerou uma referência taxonômica para a Transparência baseado em um estudo conduzido por Leite e Cappelli (2010) para requisitos em projetos de software. A parte adotada para Participação Pública contou com os trabalhos resultados do projeto *DEMO-net The Democracy Network* e a ontologia proposta Wimmer (2007).

4.5.2.2 Identificação os requisitos para transparência e participação que atendem a proposta da referência do Novo Serviço Público

A identificação dos requisitos de transparência considerou o trabalho proposto por Leite e Cappelli (2010), no qual os autores consideraram as pesquisas de Holzner e Holzner (2006) do ponto de vista dos elementos sociais e históricos pelos quais eles veêm o movimento para promover o governo aberto, em que a transparência é fundamental para alcançar sociedades mais democráticas e livres. Leite e Cappelli (2010) ainda consideraram diferentes referências para a composição do que eles denominam de *Transparency SIG*. Em 2007, o trabalho resultou em uma primeira relação de termos e objetivos a serem alcançados na transparência. Para isso, os autores nessa primeira fase realizaram revisões sistemáticas para criação da lista de termos relevantes. Essa primeira revisão identificou 10 sites, 20 livros, 15 artigos que, em seguida, repetindo-a para produzir uma nova lista de termos. Em seguida, os autores fizeram uma comparação com características e requisitos de qualidade do framework NFR para produzir à arvore inicial de termos. Realizaram ainda o agrupamento dos requisitos de qualidade, identificando níveis de transparência, e para produzir a relação final, fizeram a aplicação de questionários até a construção do conceito de transparência organizacional. A Figura 49 demonstra a árvore produzida por Leite e Cappelli (2010) para transparência e serviu de base para a criação do padrão de projeto de ontologias para atender a referência do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003), que define que o servidor público deve se atentar para mais do que existe de *accountability* de mercado, e também para normas políticas, valores comunitários, leis estatutárias e constitucionais.

Figura 49: Árvore da transparência SIG



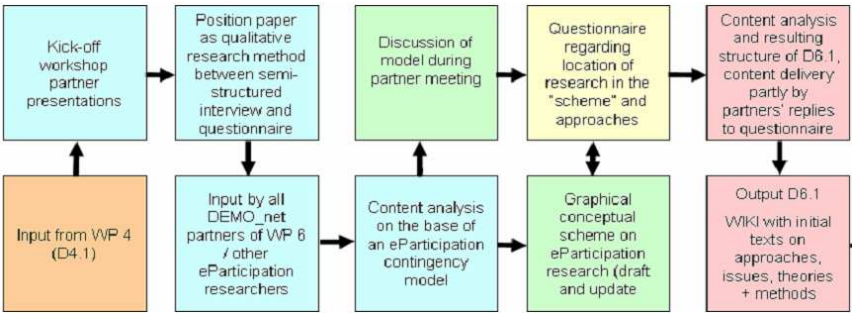
Fonte: Leite (2010), Campelli (2010)

Para a *eParticipation*, o trabalho de Kubicek et al. (2007), foi de identificar as abordagens existentes sobre ações socio-técnicas de pesquisa e abordagens de diferentes disciplinas que podem ter impacto significativo para aprofundar e ampliar a compreensão do caráter socio-técnico complexo da *eParticipation*. Para os autores, "socio-técnico" é um termo geral, que abrange as áreas de pesquisa em diferentes disciplinas.

As pesquisas desses e outros autores resultaram na criação da *DEMO-net (The Democracy Network)*, um projeto que foi financiado pelo governo europeu entre os anos de 2004 e 2007. Originalmente, a pesquisa refere-se a uma perspectiva transdisciplinar em design de sistemas e ciência organizacional, abrangendo comunidades virtuais digitais para os sistemas sociais e técnicas que as interligam - sistemas abertos e maleáveis e não de entidades fechadas. Conforme ressaltado pelos autores, a pesquisa para a proposta de e-Participação foi qualitativa. Eles utilizaram artigos de referência em pesquisa socio-tecnica e escolheram como base para o método de pesquisa qualitativa, além de fontes, também entrevistas com questionários semi-estruturados para se obter uma visão exploratória que não fosse pré-determinada.

Apesar de boa parte da pesquisa realizada por Kubicek et al. (2007) ter sido qualitativa, a diversidade de disciplinas pesquisadas no campo da *eParticipation*, implicou muitos diferentes métodos de investigação e perspectivas de pesquisa. Conforme demonstrado na Figura 50, as pesquisas realizadas compreendem a aplicação de questionários, pesquisas em modelos produzidos para *eParticipation*, análise de modelos de contingenciamento da *eParticipation*, representação gráfica dos conceitos em torno da *eParticipation*, análise de conteúdo dos questionários e ao final o uso de ferramenta wiki para publicação de texto inicial, publicação de pendências, teorias e métodos.

Figura 50: Passos metodológicos para proposição da *eParticipation* - DEMO-net The Democracy Network

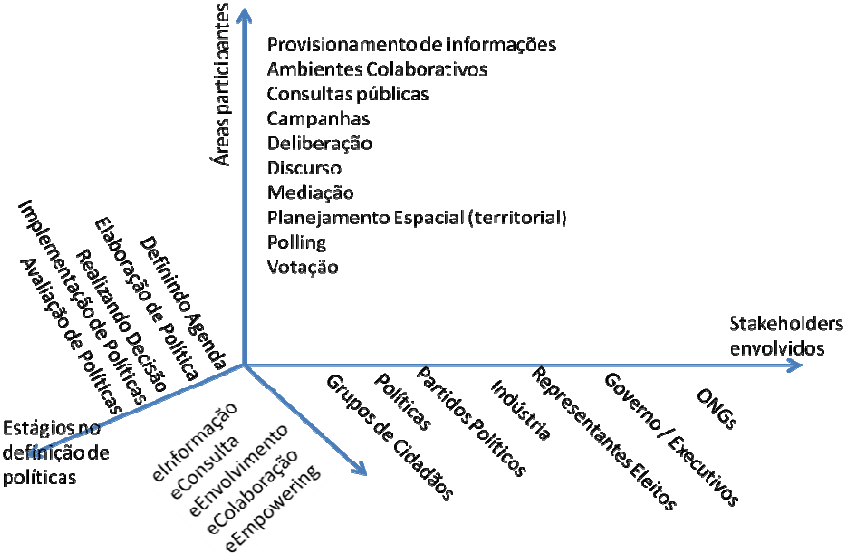

Kick-off workshop partner presentations
Position paper as qualitative research method between semi-structured interview and questionnaire
Discussion of model during partner meeting
Questionnaire regarding location of research in the "scheme" and approaches
Content analysis and resulting structure of D6.1, content delivery partly by partners' replies to questionnaire
Input from WP 4 (D4.1)
Input by all DEMO_net partners of WP 6 / other eParticipation researchers
Content analysis on the base of an eParticipation contingency model
Graphical conceptual scheme on eParticipation research (draft and update
Output D6.1
WIKI with initial texts on approaches, issues, theories + methods

Fonte: Kubicek et al. (2007)

Conforme Panagiotopoulos (2011), o DEMO-net foi uma ação importante de apoio do governo europeu para o reforço da pesquisa na área de *eParticipation*. Dentre as atividades que aconteceram no decorrer do projeto, além das já apresentadas, foram realizados seminários para explorar os benefícios da gestão do conhecimento e de tecnologias semânticas para *eParticipation*. O seminário identificou os desafios para a integração de conhecimento heterogêneo em contextos diferentes da *eParticipation*. Para o autor, algumas questões interessantes foram levantadas para abordar a granularidade dos conceitos de domínio em diferentes níveis governamentais (por exemplo, local, nacional), dentre as quais estão às questões de confiança e apropriação de conhecimento compartilhado. Uma

ontologia para descrever *eParticipation* como um domínio de investigação também foi desenvolvida por pesquisadores do DEMO-net. Conforme Wimmer (2007), a ontologia faz a classificação do conhecimento de domínio e suas diferentes áreas como tipos de participação, ferramentas, tecnologias, partes interessadas e estágios na formulação de políticas. O modelo utilizado pela pesquisa de Wimmer (2007) está demonstrado na Figura 51.

Figura 51: Framework analítico para representar a pesquisa na ontologia de *eParticipation*



Fonte: Wimmer (2007, tradução nossa)

O estudo de Wimmer (2007) fez parte do projeto DEMO-net e foi uma das principais bases para a criação do padrão proposto, dado que em sua ontologia há uma representação do cidadão como participante de movimentos legais (ainda que não o considere coprodutor do bem público). Essa abordagem com adição de conceitos de coprodução permite atender à referência do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003) que considera o que servidor público deve contribuir na criação da noção do interesse público compartilhado e coletivo. Para

Denhardt e Denhardt (2003), o objetivo não é encontrar uma saída rápida orientada pelas escolhas individuais; em vez disso, é a criação de interesses e responsabilidades compartilhadas. Como já apontado, Denhardt e Denhardt (2003) afirmam que o administrador público é um ator-chave dentro de um sistema maior de governança que inclui cidadão, grupos, representantes eleitos e instituições.

4.5.2.3 Construção de padrões de projeto de ontologias com inclusão de referência do Novo Serviço Público

Considerando os trabalhos de Leite e Cappelli (2010), Kubicek et al. (2007), Panagiotopoulos (2011) e Wimmer (2007), foi elaborado um padrão de projeto de ontologia para representar transparência e participação popular. Esse padrão considerara taxonomias, ontologias e, principalmente, requisitos apontados nessas referências da literatura. Para servir de instrumento durante a aplicação em um projeto de *Open Government*, foi desenvolvido um digrama que aponta as classes, relacionamentos um formulário para descrever cada um dos dois padrões construídos. Os requisitos retirados para Transparência SIG de Leite e Cappelli (2010) podem ser observados no Apêndice A dessa tese.

A seguir apresentamos o resultado da aplicação dos padrões (*actingfor, CommunicationEvent, coparticipation, ParticipantRole, participation, timeinterval, cpannotationschema, participation, Situation e social-reality*) para construção da proposta de Padrão de Projeto de Ontologias para as Referências do Novo Serviço Público. Esses padrões foram retirados da base de padrões de projeto de ontologias em *ontologydesignpatterns.org*[12] e complementam a proposta de referências do Novo Serviço Público para uso em projetos de Governo Aberto. Esses padrões, conforme informados pelo site *ontologydesignpatterns.org*, foram propostos por Mike, Greta, Aldo Gangemi, Valentina Presutti e Eva Brovest. O resumo da utilização dos padrões de projetos da base *ontologydesignpatterns.org*, pode ser observado no Quadro 20 apresentado a seguir.

[12] O site não apresenta detalhes sobre a autoria de Mike e Greta.

Quadro 20 - Escolha de padrões de projeto de ontologias do Portal *ontologydesignpatterns.org*

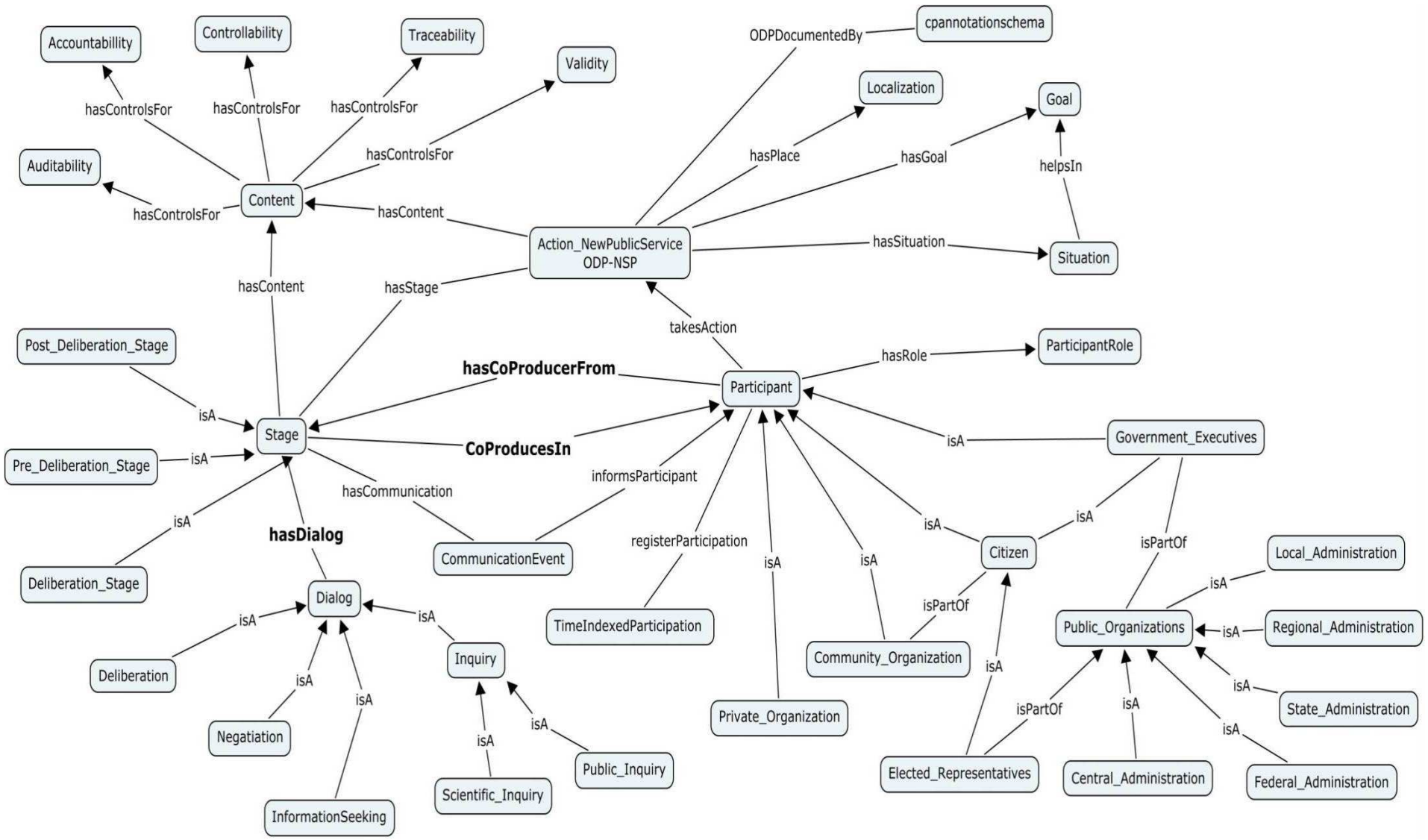
Relação de ODPs selecionados e retirados da base de padrões (*Portal ontodesignpatterns*) (***OntoCase pattern selection and pattern adoption***)	
Características	Padrões de Projeto de Ontologias (nome na base de padrões)
Transparência Pública	
Coprodução	*Coparticipation CP* Mike and Greta, Aldo Gangemi and Valentina Presutti O padrão de conteúdo co-participação (coparticipation CP) depende de um conjunto de axiomas da ontologia, que afirmam que um evento tem pelo menos um participante, e que para ser co-participação, tem que haver dois participantes em um mesmo evento, os participantes devem participar pelo menos em parte do evento ao mesmo tempo. Fonte: coparticipation.owl disponível em http://ontologydesignpatterns.org/ Mike and Greta, Aldo Gangemi and Valentina Presutti Perguntas de competência possíveis para uso do ODP: Que pessoas participam do mesmo evento? / Que objetos participam em um mesmo evento? Quem está envolvido com quem em algo?
Participação Popular	
Representação	*ActingFor* CP Aldo Gangemi Um engenheiro de ontologia é capaz de expressar as relações como "delegação", "trabalhando por" e outros. De modo, um participante geral da sociedade por "agir no lugar de". Esse conceito é essencial ao conceito de representatividade entre atores da sociedade. Dentre as limitações da abrangência desse, o padrão não permite expressar qualquer elemento de tempo envolvido (outros padrões devem ser especializado para atender a tal característica), nem a tarefa, em que a ação social é realizada pelo agente físico (o padrão de *descriptionandsituation* deve ser utilizado para tratar essa questão). A escolha desse padrão para compor o ODP para referências do NSP deve-se ao fato desse atender ao que é necessário no Novo Serviço Público em que o administrador público pode ser representado por um líder comunitário. Também um líder comunitário pode agir em nome de instâncias de participantes de governo.
Comunicação de um Evento	*CommunicationEvent CP* Esse padrão apresenta uma especialização do padrão de participação, onde os indivíduos possuem papéis diferentes quando participam em eventos de comunicação. http://www.ontology.se/odp/content/owl/CommunicationEvent.owl O padrão incluiu um conjunto de mecanismos de comunicação que, se necessário, ainda podem ser estendidos. O padrão não leva em conta a participação ordenada pelo tempo quando trata dos relacionamentos desses, nem o tempo está ordenado pela participação em eventos de comunicação. É assumido que todas os participantes estão representados durante toda a duração dos relacionamentos e eventos. Eva Blomqvist e Sandkuhl Fonte: coparticipation.owl disponível em http://ontologydesignpatterns.org/ Perguntas de competência possíveis para uso do ODP: Qual é a situação de um evento público (Movimento ou Deliberação)? Qual o propósito da comunicação? Qual é o contato válido para realizar essa comunicação com os atores? Qual o papel dos diferentes participantes no evento de comunicação? Qual o papel dos participantes envolvidos no relacionamento de comunicação do Movimento ou Deliberação? Qual o papel de diferentes envolvidos nesse relacionamento? Qual que foi o mecanismo de contato usado para essa comunicação com os atores? Quando a comunicação com os atores aconteceu?
Intervalo de tempo	*Timeinterval CP* Valentina Presutti

	O padrão inclui um conjunto de mecanismos para representar intervalos de datas e horários, não impactando a estrutura de domínio. Conforme o criador do ODP, se existe uma necessidade de fazer raciocínio sobre datas, esse ODP CP deve ser usado em composição com outros. Para as referências do Novo Serviço Público, apesar de Denhardt e Denhardt (2003) sugerirem mudanças com base nas boas práticas apresentadas, não há registro no trabalho desses autores que a burocracia deva ser descartada. Dentre os conceitos utilizados pela burocracia pública estão, tempo e seqüenciamento. Perguntas de competência possíveis para uso do ODP: Qual a hora final desse intervalo? Qual a hora de início desse intervalo? Qual a data desse interval de hora?
Anotações no padrão	*Cpannotationschema CP* O padrão permite documentar um ODP e está considerado nesse trabalho unicamente para fins de documentação do ODP-NSP. O CP possui uma estrutura para identificar características do ODP, como por exemplo, o responsável, se esse utiliza outros ODPs, que requisitos ele atende, quais as conseqüências de sua utilização, canários de uso entre outros. Em termos gerais, esse CP serve para auxiliar no registro das características desse novo ODP.
Participante em uma ação pública	Participation *CP* Aldo Gangemi O padrão inclui um conjunto de mecanismos em pode-se identificar quais objetos participam de um evento. Nesse caso, principalmente as perguntas de competência que tratam quais participantes estão envolvidos em uma ação de governo ou um evento de comunicação. Esse ODP é considerado por simples e permite uma relação simples binária entre objetos e eventos. Para o autor do ODP, é possível fazer qualquer relacionamento entre objetos e eventos, desde que hajam restrições de cardinalidade.
Possibilidade de mais de um Papel	*ParticipantRole CP* O padrão inclui um o ODP que permite identificar o papel de um Participante durante o estágio de uma ação. Desse modo, um participante pode em um estágio servir como cidadão e em outro estágio representante de uma organização não-governamental.
Situação de um diálogo ou movimento	*Situation CP* O padrão inclui um conjunto de mecanismos para representar o contexto das coisas ou situações que ainda não estão contextualizados. Perguntas de competência possíveis para uso do ODP: Qual o contexto da situação desse movimento? Qual é o contexto da ação sendo tratada por um dos participantes? Quais são as coisas presentes em um contexto ou situação? Pode-se contextualizar "coisas" que tenham alguma relação em comum, ou estão associadas: um mesmo local, o tempo, dependência sistemática entre outros.
Referência de tempo indexado durante uma participação	*Time indexed participation* Esse ODP permite que um "participante" possam tomar parte em um evento em um determinado tempo. Para poder representar participantes em segmentos do evento. Esse ODP utiliza o padrão Situation para adicionar informações temporais em objetos que estão vinculados à eventos. Perguntas de competência possíveis para uso do ODP: Quando algo participou de um evento? Em que tempo um evento teve algum participante? Entretanto, o ODP é focado em relacionamento de tempo. Isso permite que em tempos diferentes, assim como em eventos parciais. Para o autor do ODP, para representar subeventos (isto é, mais participantes e controle de tempo, etc), uma estrutura todo-parte deve ser introduzida, por exemplo criando um novo padrão que compõe o próprio padrão *TimeIndexedParticipation* com o ODP *PartOf*

Fonte: Elaborado pelo autor

Também foram utilizadas referências das ontologias de *eParticipation* presentes da *DEMO-net The Democracy Network de autoria* Kubicek et al. (2007), Panagiotopoulos (2011), Wimmer (2007). Essas trataram das classes de ação, diálogo, participantes da sociedade entre outros. O Quadro 20 também reflete o resultado da aplicação do método OntoCase nas fase. Como já informado, a primeira fase do OntoCase corresponde à recuperação de padrões e constitui o processo de análise de entrada (fragmentos de texto – onde pode-se adotar a lista de termos do ORSD do NeOn) e reconhecimento e avaliação usando a base de padrões, para então fazer a seleção do padrão adequado. Além da identificação dos fragmentos de texto, também foi utilizado o mecanismo de *imports* para reuso de padrões de conteúdo (DAGA et.al., 2010). O resultado final da ontologia que será integrante do padrão de projeto poderá ser observado na Figura 52.

Figura 52: Ontologia para referência do Novo Serviço Público



Fonte: Elaborada pelo Autor

4.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos, as fases e a proposta de pesquisa para proposição do criar os padrões de projeto para apoiar a criação de ontologias para governo aberto, baseadas no paradigma do Novo Serviço Público.

A presente proposta tem sua relevância no contexto contemporâneo verificado nas sociedades democráticas por maior participação, transparência e abertura em governos democráticos, aliados às possibilidades de comunicação e interatividade ofertadas pelas tecnologias da informação. Entre os mecanismos propostos para atender essas demandas está o governo aberto. Pesquisas indicam que, para atender as demandas por transparência e participação, conforme preceitos do Novo Serviço Público, os projetos de Governo Aberto devem agregar semântica aos dados ofertados à sociedade. Conforme Vitvar et al. (2010), projetos de governo eletrônico são cenários ideais para testar a tecnologia semântica e pesquisa no tema. Por outro lado, são essas tecnologias semânticas que proveem uma plataforma ideal baseada em conhecimento e centralizada no cidadão. Além disso, Dawes (2008) aponta que os principais tópicos para investimentos em pesquisa futura em governo eletrônico são: ontologias, sistemas de conhecimento e sistemas de informação inteligente.

Segundo Hinkelmann et al. (2010), apesar de haver estudos desde os anos 1990 em *design* de ontologias e criação de ontologias (GRUBER, 1993; MCGUINNESS, 2002; SCHREIBER et al., 1999), ainda não existe um metodologia padrão estabelecida para a construção de ontologias. Para os autores, em especial a pesquisa de padrões de ontologia para governo eletrônico ainda é uma área em desenvolvimento e não existe um padrão de referência.

É nesse contexto que a Engenharia de Ontologias oferece meios para representar, registrar e compartilhar conhecimento. Em sua base, está a abstração de realidade utilizada pelo engenheiro de conhecimento quando da formalização dos conceitos e das relações no domínio. Uma análise de modelos e projetos realizados em governo eletrônico baseados em ontologia revela que as abstrações para as entidades que representam a sociedade e o governo não estão alinhadas aos

preceitos do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003). Um exemplo está na modelagem do cidadão como cliente dos serviços públicos, em vez de coparticipante dele. A consequência dessas abstrações está na inobservância de parte de responsáveis por arquiteturas de governo eletrônico de diretrizes que venham a propiciar arquiteturas aderentes ao Novo Serviço Público.

É nesse contexto que se insere a presente proposta. Para alcançá-la, revisitam-se os objetivos específicos da seguinte forma:

- quanto ao analisar o conceito e os princípios de Governo Aberto (*Open Government*) e as referências de gestão pública adequadas à sua implementação: as pesquisas realizadas evidenciam o Novo Serviço Público como a referência mais afeta aos princípios do Governo Aberto. Esses princípios são bases axiomáticas para os padrões de projetos ontológicos propostos.
- quanto a identificar propostas de Governo Aberto e ao modo pelo qual os ativos de informação públicos e serviço têm sido disponibilizados: as pesquisas realizadas indicam que as propostas existentes de Governo Aberto têm sua base em dados operacionais, resultantes das relações governo-cidadão vigentes e, portanto, sem a representação semântica adequada ao Novo Serviço Público.
- quanto a identificar ontologias criadas para representar conhecimento em projetos de governo eletrônico e verificar sua relação com os preceitos de gestão pública analisados no primeiro objetivo específico: as pesquisas realizadas identificam que nas ontologias pesquisadas não se encontrou evidências das referências do Novo Serviço Público, colocando sua base semântica em descompasso com as diretrizes do Governo Aberto. Conforme já apresentado, as ontologias estudadas em cada projeto de governo eletrônico aplicaram perspectivas diferentes e de variadas aplicações de metodologias, sendo que para ontologias de referência, observou-se a adoção de práticas ad-hoc para identificação de classes e relacionamentos. Em outras

situações, o uso de metodologias como a METHONTOLOGY (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1997) apoiou a construção da ontologia, apesar de não haver, nos resultados de projeto, evidências da aplicação atividades do método. Na maioria dos casos, a documentação do projeto não apresentou evidências suficientes da aplicação das metodologias em sua plenitude;

- quanto à escolha da metodologia de engenharia de ontologia em projeto de Governo Aberto para incluir dos princípios do Novo Serviço Público no conhecimento representado: entende-se que a metodologia mais adequada é o NeOn considerando a natureza de projetos de Governo Aberto com o referencial do Novo Serviço Público (NSP) e, para incluir as referências do NSP na ontologia o uso do método OntoCase Blomqvist (2007) por conta da sua característica de ciclo evolutivo e base de padrões;
- quanto a aplicar a metodologia escolhida em um projeto de Governo Aberto e verificar o seu grau de aderência às referências do Novo Serviço Público: será demonstrada a aplicação no quinta capítulo desta tese.

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NEON COM O PADRÃO PROPOSTO A UM PROJETO DE GOVERNO ABERTO

Neste capítulo, a metodologia de engenharia de ontologias escolhida na tese para uso do padrão de projeto desenvolvido é aplicada a um projeto de governo aberto. O objetivo é verificar em um caso real de que forma a inclusão do padrão proposto se reflete na aderência de um projeto de governo aberto às referências do Novo Serviço Público.

Para tal, considera-se o projeto de concepção e desenvolvimento de plataforma para gestão estratégica de informação em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) do Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), denominada Plataforma Aquarius. A seguir apresenta-se o projeto Aquarius e, na sequencia do capítulo, a aplicação da proposta da tese e a análise de seus impactos nas características de governo aberto do projeto.

5.1 INTRODUÇÃO

A Figura 53 a seguir ilustra os passos seguidos para a aplicação da metodologia NeON com o padrão proposto ao projeto de governo aberto. Após a escolha do projeto de governo aberto, analisou-se a ontologia disponível no mesmo, procurando-se identificar se a mesma possuía alguma representação que possa ser associada às referências do NSP. Em seguida aplicou-se à ontologia do projeto de governo eletrônico a atividade de especificação da metodologia NeON. Em seguida passou-se à etapa de utilização de recursos ontológicos para a conceitualização, quando se aplicou o padrão de projeto de ontologia do tipo conteúdo proposto na tese. Com isso, espera-se que a ontologia do projeto de governo eletrônico receba recursos que permitam identificar referências ao NSP. Finalmente, na terceira etapa da aplicação verifica-se o impacto da aplicação na ontologia original (quanto à mudança em seus elementos) e na relação com NSP (quanto à aderência às suas referências).

Figura 53: Procedimentos para aplicação da metodologia NeOn com o padrão proposto

Aplicação da metodologia NeON ao projeto de governo aberto escolhido
Verificar se na ontologia do projeto há referências a NSP
Aplicar o NeON (atividade de especificação)
Utilização de recursos ontológicos para a fase de conceitualização
Com base nos resultados dos artefatos de especificação, efetivar o sétimo cenário do NeON (conceitualização) com base em padrões de projeto de ontologia
Análise de resultados
Análise quanto à ampliação da ontologia
Análise quanto à aderência ao NSP

Fonte: Elaborada pelo autor

Para apresentar essa sequência de atividades da aplicação, apresenta-se, primeiramente, o projeto de governo aberto escolhido para a aplicação e, nas seções seguintes, as atividades descritas na Figura 53.

5.2 PLATAFORMA AQUARIUS

Nas duas últimas décadas o Brasil logrou estabelecer uma base informacional em dados públicos que, particularmente na área de CT&I, é referência internacional. Plataformas de governo eletrônico criadas por agências públicas para apoiarem suas operações no sistema nacional de CT&I transformaram-se em patrimônios públicos do País, convergentes com as necessidades e desafios da sociedade do conhecimento. Sistemas como os da Plataforma Lattes, do CNPq, o Portal Inovação, de MCTI e CGEE e o Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) da Secretaria do Tesouro Nacional e SERPRO geram e administram milhões de registros que, juntos, permitem responder a questões estratégicas e gerenciais à governança pública.

Embora esse acervo de dados e informações em CT&I seja uma referência internacional em CT&I (ex. LANE, 2010), há uma dificuldade em tratá-lo de forma estratégica e em torná-lo um instrumento de efetivação de governança pública. Em 2011 o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) do Brasil identificou essa situação como uma necessidade de uma plataforma de governo eletrônico que lhe permitisse recolher e tratar o conjunto de informações sobre CT&I criadas no País nas últimas décadas, de modo a apoiar suas ações de governança pública. Essa demanda deu gênese ao projeto da *Plataforma Aquarius*, realizado de forma multi-institucional, sob a coordenação do MCTI e execução do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), com a pesquisa e o desenvolvimento realizado pelo Instituto Stela. A missão da Plataforma Aquarius é "apoiar o processo de modernização e dinamização da gestão estratégica do MCTI, com instrumentos que garantam maior transparência e melhores resultados aos investimentos públicos em CT&I" (STELA, 2011). Para tal, a Plataforma Aquarius foi concebida e desenvolvida com base em arquitetura de governo eletrônico definida sob princípios de governança pública e de governo aberto, com metodologias e tecnologias de engenharia do conhecimento. O objetivo desta arquitetura é permitir que, a partir dos dados oriundos das operações das organizações de CT&I, a Plataforma Aquarius possa tanto "produzir conhecimento para apoio à decisão estratégica de gestores públicos como tornar suas informações acessíveis à sociedade" (STELA, 2011).

Conforme Stela (2011), a Plataforma Aquarius deve permitir o acesso, a organização, a síntese e a divulgação de dados e informações sobre o sistema nacional de CT&I, de modo a apoiar as diferentes dimensões da governança pública. Como tal, uma das principais características do projeto Aquarius está em sua aderência aos padrões contemporâneos de desenvolvimento contínuo, coletivo e compartilhado. Além de produzir conhecimentos e tecnologias que efetivem a arquitetura da plataforma, o projeto Aquarius tem o compromisso com a divulgação da pesquisa e de parte dos artefatos tecnológicos produzidos, como requisitos de evolução do projeto.

5.2.1 Governo Aberto e a Plataforma Aquarius

Yu (2012) afirma que, a política pública tem cada vez mais distorcido as fronteiras entre a tecnologia de dados abertos e as políticas de governo aberto. Para a autora, esta indefinição abre caminho para o sentimento de frustração e decepção daqueles que esperam a implantação do modelo de Governo Aberto. A Plataforma Aquarius, por meio de sua arquitetura pretende trazer clareza ao uso de dados abertos no contexto de projeto de Governo Aberto.

Conforme publicado no documento “Plano de Ação Brasileiro” disponível no site do *Open Government Partnership* (OGP 2012), a Plataforma Aquarius é um dos projetos que o Brasil demonstrará como resultado da aplicação dos compromissos assumidos perante a parceria de nosso país com diferentes países em todo o globo. Conforme informado pelo OGP,

> [...] o plano de Ação foi desenvolvido por meio de consultas a diversos órgãos públicos do Poder Executivo Federal brasileiro, bem como ao Conselho de Transparência Pública e Combate à Corrupção, órgão consultivo e colegiado vinculado à Controladoria-Geral da União. Acaba de ser criado pela Presidenta Dilma Rousseff o Comitê Interministerial para Governo Aberto (CIGA), que será o fórum para os debates em torno da implementação e atualização dos Planos de Ação para Governo Aberto do Brasil na Parceria para Governo Aberto. (PLANO DE AÇÃO BRASILEIRO, 2011)

Ainda no plano de ação, a equipe do Governo Aberto do Brasil na Parceria para Governo Aberto, faz referência à Plataforma Aquarius conforme segue:

> [...] Construção da Plataforma de Gestão da Informação para Ciência, Tecnologia e e Inovação (Plataforma Aquarius): desenvolvimento de uma plataforma tecnológica de dados abertos e para gestão

> da informação e comunicação com vista a modernizar e alavancar o Ministério da Ciência e capacidades estratégicas de tecnologia de gestão, garantindo maior transparência na alocação de investimentos públicos em ciência, tecnologia e inovação (PD&I), permitindo maior supervisão pública, facilitando modelos de gestão compartilhada. A plataforma compreende a implementação de automação de procedimentos no âmbito do Ministério, a sua integração com informações com o portal de Transparência e com os dados disponíveis de P&D em sistemas de informação, incluindo informações provenientes de redes sociais e exibidos em uma sala de situação dedicado público.
> Agências Responsáveis: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e da Controladoria Geral da União. (PLANO DE AÇÃO BRASILEIRO, 2011, tradução nossa)

A Plataforma Aquarius é, portanto, um compromisso assumido pelo Governo Federal Brasileiro para o desenvolvimento de uma plataforma tecnológica de informação e comunicação de dados abertos, potencializando os esforços de gestão da informação no Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação e na Controladoria Geral da União.

5.2.2 Visão geral da arquitetura da Plataforma Aquarius

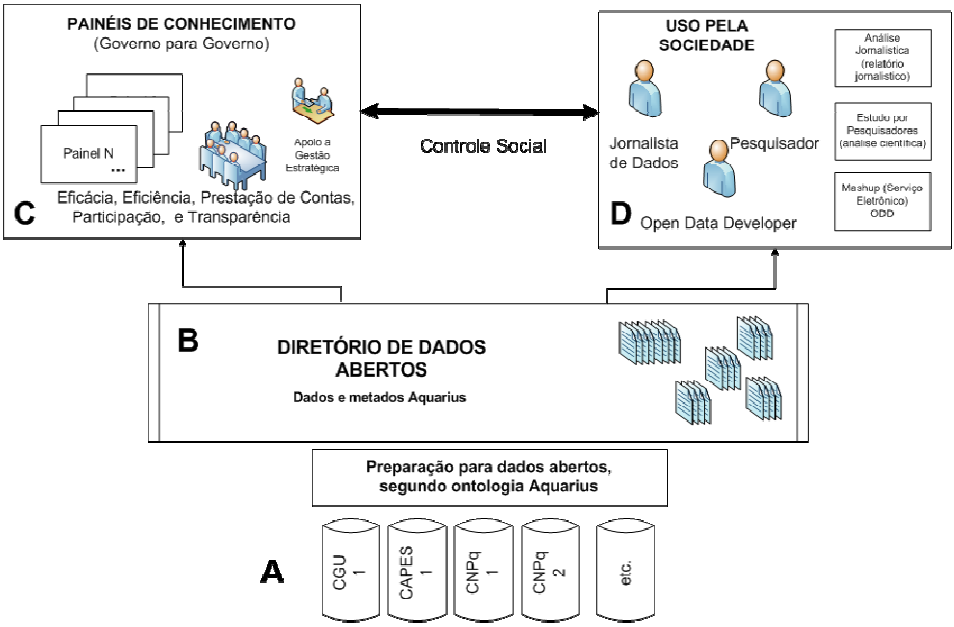
Na Figura 54, apresenta-se uma visão esquemática da Plataforma Aquarius e, em especial, o uso de painéis de conhecimento pelos diferentes representantes da sociedade (MCTI, 2011). Para Stela (2011), em termos de acesso aos seus recursos e serviços, a Plataforma Aquarius possui dois componentes principais, sendo um de uso externo e outro interno ao governo. Ambos utilizam os dados do Diretório de dados abertos Aquarius, preparados para uso e acesso pelo governo e pela sociedade.

Para o governo, os dados da Plataforma Aquarius são insumos à construção de *painéis de conhecimento* para apoiar a gestão estratégica de informação e as ações de governança

pública. Esta dimensão da plataforma tem por objetivo auxiliar os gestores públicos no exercício de suas funções em nível tático e estratégico, respeitando o nível operacional registrado nas fontes de informação recebidas pela Arquitetura Aquarius. Estas fontes são obtidas por acordos institucionais entre os diversos órgãos de governo, relacionados à área de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Para a sociedade, os dados abertos da Plataforma Aquarius podem servir tanto para uso direto por parte de interessados (ex. jornalistas e pesquisadores) como para desenvolvedores que podem criar novos serviços de informação com base nos dados disponibilizados (como no caso dos desenvolvedores de dados abertos). Deste modo, a arquitetura da Plataforma Aquarius permite sua expansão com limites estabelecidos pelos dados que disponibiliza e pela criatividade e empenho empreendedor da sociedade.

Figura 54: Visão geral da arquitetura Aquarius



Fonte: Stela (2011) Disponível em: http://aquarius.mcti.gov.br/visao-geral-da-arquitetura/

5.2.3 Fontes de informação de organizações públicas ligadas a CT&I

Conforme representado na Figura 57 como letra “A”, as fontes de informação representam dados oriundos das operações das diversas organizações no sistema nacional de CT&I. Sua adesão à Plataforma Aquarius dependeu de acordos institucionais e de seu uso na ontologia e nos serviços previstos para apoio à governança pública ofertados pela Plataforma Aquarius. Dentre as fontes acordadas estão a da Controladoria Geral da União - CGU, que disponibilizadas informações sobre diárias e passagens, e contém dados sobre convênios, outros dispêndios, bolsas, projetos. A seguir descreve-se a forma pela qual o projeto Aquarius prevê a estruturação das fontes de informação (Diretório de Dados Abertos) e sua área de apresentação G2G (painéis de conhecimento). Esses elementos são base para a compreensão da ontologia proposta para o projeto Aquarius, que será ampliada nessa aplicação.

5.2.4 Diretório de dados abertos Aquarius

Conforme representado na Figura 57 como letra “B”, o repositório é onde se encontram os dados e os metadados da Plataforma Aquarius, gerados a partir da definição da ontologia e da preparação dos dados operacionais recebidos para produzir serviços e informações de apoio à governança pública em CT&I. O diretório de dados abertos serve tanto à produção de painéis de conhecimento para uso interno do governo como para disponibilização de dados à sociedade. A seguir, a Figura 58, representa exemplo da estrutura original recebida da CGU.

Figura 55: Exemplo da estrutura de dados vindos da CGU

DIÁRIAS E PASSAGENS - DADOS CGU				
Campo	**Disponível Download**	**Fonte**	**Métrica**	**Agrupamento**
Ano	S	Download Portal Transparência		Tempo
Código Órgão Superior	S	Download Portal Transparência		Instituição
Nome Órgão Superior	S	Download Portal Transparência		Instituição
Código Órgão Subordinado	S	Download Portal Transparência		Instituição
Nome Órgão Subordinado	S	Download Portal Transparência		Instituição
Código Unidade Gestora	S	Download Portal Transparência		Instituição
Nome Unidade Gestora	S	Download Portal Transparência		Instituição
Código Função	S	Download Portal Transparência		Função
Nome Função	S	Download Portal Transparência		Função
Código Subfunção	S	Download Portal Transparência		Função
Nome Subfunção	S	Download Portal Transparência		Função
Código Programa	S	Download Portal Transparência		Programa
Nome Programa	S	Download Portal Transparência		Programa
Código Ação	S	Download Portal Transparência		Programa
Nome Ação	S	Download Portal Transparência		Programa
Linguagem Cidadã	S	Download Portal Transparência		
Valor	S	Download Portal Transparência	Soma	

Fonte: Stela (2011)

Também a Figura 56 traz exemplo da estrutura de dados fornecida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (currículos dos pesquisadores – Lattes – dados gerais, bolsas, produção científica) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (GeoCAPES).

Figura 56: Exemplo de estrutura de dados do Currículo Lattes

DADOS PLATAFORMA LATTES (Currículos de autores de produção)

Dados de Identificação
CPF currículo
Nome do currículo
País de nascimento
Ano de nascimento
Sexo

Dados da formação do autor da produção
Nível de formação
Tipo (doutorado: normal, sanduíche, co-tutela)
Instituição de formação
Curso de formação
Status do curso
Título da tese/dissertação
Palavras-chave do trabalho
Ano de início
Ano de conclusão
Ano de obtenção do título
Mês de obtenção do título
Grande área do trabalho
Área do trabalho
Setor de atividade do trabalho
Agência financiadora da bolsa

Dados da produção
Tipo
Subtipo
Natureza
Idioma
País de publicação
Título do item de produção
Ano da produção
Resumo do item de produção
Palavras-chave do item de produção
1a Grande área/área/subárea do trabalho
Especialidade do trabalho (incluindo tabela azul)
Ano de obtenção do título
Mês de obtenção do título
Grande área do trabalho
Setor de atividade econômica da produção
Registro (s/n)
Detalhes do registro
AUTORES

Dados do endereço profissional do autor
Instituição de endereço
Tipo da instituição de endereço
País de endereço
UF de endereço
Município de endereço

Fonte: Stela (2011)

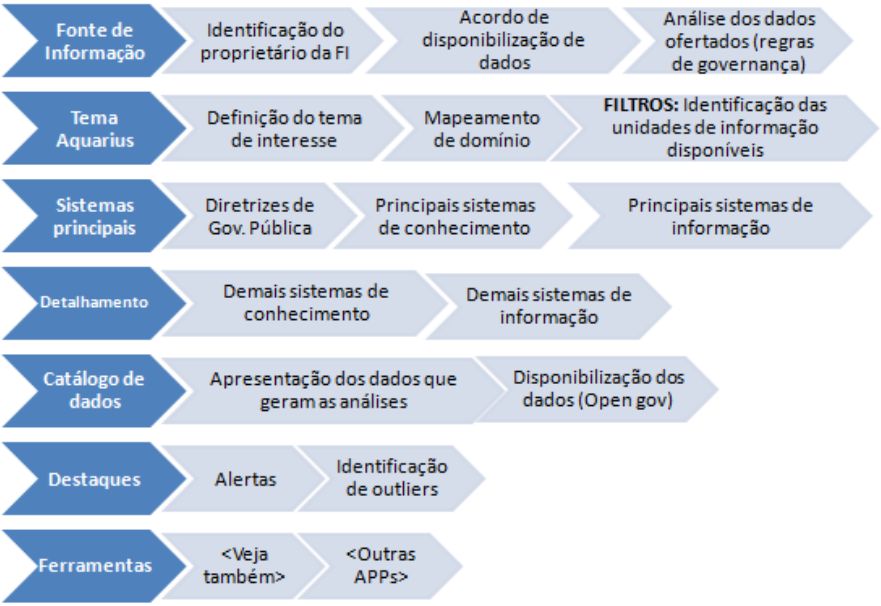
Para poder realizar a governança dos dados e a política de uso dos dados, o projeto da Plataforma Aquarius ainda utilizou uma matriz de governança de dados denominada de RACI. A matriz auxilia os envolvidos no trabalho de gestão das fontes de dados, definindo responsabilidades e selando acordos dentre os participantes pela plataforma Aquarius.

5.2.4.1 Painéis da Plataforma Aquarius

Conforme representado na Figura 57 como letra “C”, os painéis consistem em um conjunto de painéis que dão acesso a sistemas de informação e de conhecimento desenvolvidos para dar apoio ao administrador público em ações de governança pública em CT&I. Conforme Stela (2011), os painéis da Aquarius são elementos da área de apresentação da Plataforma Aquarius que reúnem sistemas de informação e conhecimento para apoiar a tomada de decisão em governança pública sobre um tema de interesse em CT&I. Por essa razão, os painéis Aquarius são painéis de conhecimento. Todo painel Aquarius terá um tema para ser filtrado e contém, ainda, sistemas de conhecimento,

registros no catálogo de dados que representa a origem dos dados representados, alertas e links para ferramentas para aquele tema. Conforme Stela (2011), o Painel de Conhecimento foi definido no projeto por uma combinação entre tema de análise x dimensão de governança pública x serviços de conhecimento criados para esta combinação. As fases de Painéis de Conhecimento na Plataforma Aquarius estão demonstradas na Figura 57.

Figura 57: Fases para montagem de painéis de conhecimento na plataforma Aquarius



Fonte: Apresentação dos painéis Aquarius elaborada por Stela (2011)

5.3 ONTOLOGIA DA PLATAFORMA AQUARIUS

Para efetivar sua missão, a Plataforma Aquarius está concebida sob os seguintes eixos temáticos: (i) governança pública; (ii) governo aberto; e (iii) ontologia. A primeira dá à plataforma o referencial de gestão pública para a qual a Plataforma Aquarius deve configurar seus serviços. A segunda

estabelece diretrizes que dão ao projeto seu compromisso de abertura e controle social e a terceira traz o referencial de representação de conhecimento do projeto, que permite levar os dados coletados pela arquitetura a serem insumos para os serviços de conhecimento da plataforma (STELA, 2011). Nesta seção, resgata-se parte dos elementos referentes à ontologia do projeto Aquarius, de modo a ampliá-los na aplicação da metodologia NeON e do padrão de projeto proposto na tese para estabelecimento de ontologia que inclua referências ao Novo Serviço Público.

Conforme já apresentado nesse trabalho, uma ontologia é uma especificação formal, explicita e compartilhada de uma conceitualização para um domínio de interesse. A conceitualização refere-se a um modelo abstrato de um fenômeno no mundo, identificando conceitos relevantes desse fenômeno (STAAB; STUDER, 1998, p. 185). Para Guarino e Giaretta (1995) é também uma teoria lógica que proporciona uma explícita e parcial conceitualização. Um conjunto de axiomas lógicos projetados que responsáveis pelo sentido pretendido de um vocabulário.

No projeto da Plataforma Aquarius a ontologia foi concebida primeiramente representando o Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação a partir de fontes produzidas por sistemas de informação em CT&I no País. Além dessa representação, conforme Stela (2011), buscou-se identificar questões relevantes aos diferentes stakeholders. Dessa forma, como preconizado nas metodologias de engenharia de ontologias, foi feito parte dos stakeholders da Plataforma Aquarius um ciclo preliminar de levantamento das expectativas, sendo que o material resultante desse ciclo foi aquele usado para compor as perguntas de competência.

Para efetivar os objetivos da aplicação desta tese, esses artefatos da ontologia da Plataforma Aquarius foram ampliados com o apoio da metodologia NeOn, tendo-se produzido na fase de especificação, os artefatos de “Especificação da Ontologia” e o “Documento de Especificação de Requisitos” e, para ambos, sendo usadas a relação de perguntas de competência na qual a ontologia será construída para responder.

A seguir apresenta-se o documento com de especificação da ontologia como primeiro artefato do projeto de Engenharia de

Ontologias da Plataforma Aquarius conforme a metodologia do NeOn.

5.3.1 Formulário de Especificação de Ontologia - Cartão de Preenchimento

Para a fase de especificação da ontologia Aquarius, seguindo a metodologia NeOn, deve-se preencher o formulário de Especificação de Ontologia com elementos que caracterizam a visão geral da ontologia. O formulário tem por objetivo abrir o projeto de engenharia de ontologias, trazendo um desafio ao engenheiro de ontologias em forma de um exercício sobre questões basilares para a construção da referida ontologia isolada ou em forma de biblioteca. Nesse contexto, a ficha de ontologia de projeto serve ao registro dos aspectos de definição da ontologia sendo construída, seu objetivo, documentos e fontes de entradas, as saídas esperadas do projeto, para quem a ontologia servirá e quando deverá ser desenvolvida.

Como artefato do projeto de Engenharia de Ontologias, a ficha também auxilia na preparação para a construção do próximo artefato denominado de Documento de Especificação de Requisitos de Ontologia (*Ontology Requirement Specification Document* - ORSD) na metodologia NeOn.

Especificação de Ontologia

Definição

A Plataforma Aquarius foi concebida com base em arquitetura de governo eletrônico e definida sob princípios de governança pública e de governo aberto, com metodologias e tecnologias de engenharia do conhecimento. Para representar conhecimento, a Aquarius usará uma ontologia que, quando construída, servirá de apoio ao processo de integração das diferentes fontes de informação e apoiará o sistema de navegação dos painéis dessa plataforma.

Objetivo (Goal)

Desenvolver uma ontologia em rede para a Plataforma Aquarius que atende as perguntas de competência. A ontologia deve apoiar a criação de instrumentos de gestão dos dados e da construção de painéis de informação e conhecimento.

Entrada (Input)

Lei nº 12.527/2011 - Lei de Acesso à Informação

PORTARIA Nº 3, MCTI
Estabelece a Plataforma Aquarius como estrutura global de informação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Informação - MCTI, através da qual todos os sistemas de informação, construídos, em construção ou a construir, devem integrar-se, ajustando-se aos padrões por ela estabelecidos.

Possuir mecanismos de participação popular, Transparência e Accountability

Saída (Output)

Uma ontologia para a Plataforma de Governo Aberto Aquarius

Ontology Requirement Specification Document (ORSD)

Quem (Who)

Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação
Controladoria Geral da União
Instituto Stela
SERPRO
Centro de Gestão Estratégica.
Sociedade organizada
ONGs
Representantes eleitos
Open Government Partnership

Quando (When)

A partir de setembro de 2012, conforme previsto no Plano de Ação do Governo Brasileiro e disponível no *Open Government Partnership*.

Depois do documento formulário de especificação de ontologia, seguindo a metodologia NeOn, o engenheiro de ontologias deve construir o artefato de requisitos da Plataforma Aquarius. Nesse processo, o engenheiro relacionará as perguntas de competência, suas respostas e irá classificar e priorizar essas perguntas.

5.3.2 Documento de Especificação de Requisitos (ORSD) da Plataforma Aquarius

Considerando o objetivo geral da construção da ontologia, foram preenchidos no documento ORSD o campo propósito da Ontologia, seu escopo, o nível de formalidade (que poderá variar entre vocabulário, taxonomias formais, lógica descritiva, primeira ordem lógica entre outros) e os usuários esperados para a ontologia (que inclui o principal ator que usará a ontologia). Além dessas características, a relação dos principais cenários de uso da ontologia informados na inicialização do projeto de engenharia.

Outro elemento fundamental é o agrupamento de perguntas de competências. Essas questões são resultantes da análise de uso (também no ator) e representam desafios apresentados aos engenheiros de ontologias no projeto da Plataforma Aquarius. Com base nas perguntas de competência, é possível extrair os termos candidatos da participação popular e transparência para alinhar com a ontologia da Aquarius. Os termos são recursos simples para a discussão sobre relacionamentos entre esses prováveis conceitos, sua estrutura e seus axiomas. Abaixo estão as tarefas consideradas no preenchimento do documento de especificação de requisitos da ontologia Aquarius:

- Tarefa 1. foi Identificado o propósito, âmbito e linguagem de implementação (pela equipe de desenvolvimento de ontologias através de entrevistas com usuários e especialistas de domínio);
- Tarefa 2. foram Identificados os usuários finais (pela equipe de desenvolvimento de ontologias, através de conjuntos de entrevistas com usuários e especialistas de domínio);

- Tarefa 3. foram Identificados usos previstos (pela equipe de desenvolvimento de ontologias, através de conjuntos de entrevistas com usuários e especialistas de domínio)
- Tarefa 4. foram Identificados os Requisitos (feito pela equipe de desenvolvimento de ontologias através de um conjunto de entrevistas com usuários e especialistas de domínio). Os requisitos de ontologia foram divididos em dois tipos: (a) requisitos não-funcionais da ontologia, que se referem aos aspectos gerais não relacionados com o conteúdo da ontologia e (b) requisitos funcionais da ontologia, que são requisitos específicos de conteúdo que se referem ao conhecimento específico a ser representado;
- Tarefa 5. foram agrupados os requisitos (a lista de CQs);
- Tarefa 6. não houve a validação final dos requisitos em função da atual versão da ontologia (incluindo ao mesmo tempo, requisitos funcionais e não funcionais da ontologia); Houver a revisão com dos requisitos com a equipe do MCTI.
- Tarefa 7. não houve a priorização dos requisitos (incluindo tanto requisitos não-funcionais como funcionais na ontologia); e
- Tarefa 8. ao final, foram extraídas a terminologia e sua frequência.

Ontology Requirements Specification Document	
1	**Propósito**
	Desenvolver uma ontologia no domínio para a Plataforma Aquarius, que servirá no apoio à missão da plataforma que é - permitir o acesso, a organização, a síntese e a divulgação de dados e informações sobre o sistema nacional de CT&I, de modo a apoiar as diferentes dimensões da governança pública.
2	**Escopo**
	Domínio está relacionado somente ao Sistema Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação no Brasil
3	**Nível de Formalidade**
	Taxonomias formais e primeira ordem lógica
4	**Usuários Finais**
	Quaisquer cidadãos, órgãos de controle e demais órgãos da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal. Usuário 1. Cidadão que deseja informações sobre as operações do MCTI Usuário 2. Agentes públicos / funcionário público que necessita de informações sobre determinadas operações. Usuário 3. Controladoria-Geral da União que deseja acessar informações gerais de bolsas, programas, projetos, convênios entre outros. Usuário 4. Representantes de ICTIS e de organizações não-governamentais que desejam saber informações sobre bolsas, convênios, investimentos em capacitação. Usuário 5. Grupos de pesquisa e Redes que desejam informações sobre bolsas e projetos realizados
5	**Usos Previstos**
	Acompanhamento por diferentes atores na sociedade de informações sobre os atos do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Uso 1. Para busca e atualização de dados sobre bolsas e projetos realizados. Uso 2. Para conectar modelos heterogêneos de dispêndios, bolsas e projetos realizados. Uso 3. Para atualizar informações sobre bolsas e projetos realizados em painéis de dispêndios. Uso 4. Como fonte para estrutura metadados relativos às fontes de informação da Aquarius.
6	**Requisitos da Ontologia**
a.	**Requisitos Não-funcionais**
	NFR1. A ontologia deve ter suporte somente cenário multilíngue na seguinte língua: Português. NFR2. A ontologia deve ter com base as normas nacionais para disponibilização dos dados sobre dispêndios e regras na Governança de Dados Aquarius. NFR3. A ontologia deve ter com base a Lei de Acesso à Informação.
b.	**Requisitos Funcionais: Grupo de Perguntas de Competência (CQG2 -**

CQG2. Geral do SNCTI (11 CQ)

CQ2.1 Quais organizações do SNCTI podem ser governamentais, privadas, mistas ou não governamentais?
CQ2.2 Quais atores individuais são pessoas e que participam do SNCTI com diversos papéis?
CQ2.3 Quais atores individuais são pessoas vinculadas ou não aos atores organizacionais?
CQ2.4 Quais atores individuais desvinculados dos atores organizacionais são agentes de inovação individuais?
CQ2.5 Quais organizações públicas têm diferentes papéis em um SNCTI?
CQ2.6 Quais organizações têm unidades organizacionais que atuam em um SNCTI?
CQ2.7 Quais empresas são atores organizacionais do SNCTI?
CQ2.8 Quais ICTIS são atores organizacionais do SNCTI?
CQ2.9 Quais IES são um tipo de ICTI?
CQ2.10 Quais agentes de inovação organizacionais são organizações do SNCTI que não são empresas ou ICTIS?
CQ2.11 Quais organizações públicas não empresariais e que não são ICTIS são agentes de inovação organizacional?

CQG3. Agentes Públicos (9 CQ)

CQ3.1 Os agentes organizacionais públicos de CT&I podem ser federais, estaduais ou municipais?
CQ3.2 Os agentes organizacionais públicos de CT&I têm diferentes missões no SNCTI?
CQ3.3 O fomento a CT&I é uma das missões de agentes públicos do SNCTI?
CQ3.4 Os programas de fomento possuem instrumentos de fomento oferecidos aos atores de inovação e tem público-alvo?
CQ3.5 As bolsas de formação são fornecidas para indivíduos estudantes?
CQ3.6 As bolsas de pesquisa são fornecidas para indivíduos pesquisadores?
CQ3.7 Toda bolsa tem um agente de fomento concedente e um beneficiário?
CQ3.8 O MCTI tem unidades institucionais que são agentes públicos federais no SNCTI?
CQ3.9 A CAPES possui comitês de avaliação, articulados em áreas de avaliação e compostos por pesquisadores do SNCTI?

CQG4. Instituições de CTIS (14 CQ)

CQ4.1 Quais ICTIS são parte do SNCTI?
CQ4.2 Quais ICTIS são públicas, privadas ou mistas?
CQ4.3 ICTIS podem ser com ou sem fins de lucro?
CQ4.4 Quais IES são ICTIS?
CQ4.5 Quais são os níveis de formação em cursos do ensino superior?
CQ4.6 Quantos cursos de pós-graduação stricto senso têm formação de mestrado ou doutorado?
CQ4.7 Quais cursos de pós-graduação lato sensu são de especialização, residência médica ou MBA?
CQ4.8 Quais IES têm programas de pós-graduação?
CQ4.9 Quais IES têm uma unidade responsável pela gestão de sua pós-graduação?
CQ4.10 Quais as ICTIS têm uma unidade responsável pela gestão de sua pesquisa?
CQ4.11 Quantas ICTIS têm uma unidade responsável pela gestão de sua inovação?
CQ4.12 Quantos equipamentos são itens de infraestrutura em CT&I?
CQ4.13 Quais equipamentos em ICTIS podem estar lotados em unidades da ICTI?
CQ4.14 Quais equipamentos são utilizados por grupos de pesquisa e por equipes de projeto para realizarem atividades de P&D?

CQG5. Indivíduos (8 CQ)

CQ5.1 Quantos indivíduos podem estar vinculados a organizações do SNCTI?
CQ5.2 Quantos indivíduos podem participar em grupos de pesquisa?
CQ5.3 Quantos estudantes são indivíduos do SNCTI que têm formação acadêmica em curso (i.e. não concluída)?
CQ5.4 Quantos egressos de um curso de formação é estudante concluíram outro curso?
CQ5.5 Quantos indivíduos orientam trabalhos de conclusão em cursos de formação acadêmica?
CQ5.6 Quantos indivíduos participaram de banca examinadora de trabalho de conclusão?
CQ5.7 Que autores são indivíduos que produziram um ou mais itens de produção de CT&I?
CQ5.8 Que inventores produziram um ou mais itens de produção CT&I do tipo tecnológica com registro de propriedade intelectual?

CQG6.Grupos de Pesquisa (5 CQ)

CQ6.1 Existem grupos de pesquisa que não pertencem a uma ICTI do SNCTI?
CQ6.2 Existe algum grupo de pesquisa que não são formados por um pesquisador líder, um pesquisador vice-líder, uma equipe de pesquisadores, uma equipe de estudantes e técnicos de apoio?
CQ6.3 Todos os grupos de pesquisa têm área de atuação principal?
CQ6.4 Todos os grupos de pesquisa têm linhas de pesquisa?
CQ6.5 Todos grupos de pesquisa cooperam com outros atores de inovação?

CQG7. Equipes de Projetos (11 CQ)

CQ7.1 Existe projeto que seja executado por apenas um individuo?
CQ7.2 Existem projetos de pesquisa formados por indivíduos de mais do que uma organização?
CQ7.3 Todo projeto possui um coordenador?
CQ7.4 Quantos estudantes fazem parte de um projeto em média?
CQ7.5 Quantos projetos são fomentos por um agente de fomento?
CQ7.6 Todo projeto fomentado tem integrantes que já utilizaram instrumentos de fomento?
CQ7.7 Existem projetos fomentados que não possuem bolsas para seus integrantes?
CQ7.8 Todo projeto está vinculado a uma ICTI?
CQ7.9 Existe projeto vinculado à empresa?
CQ7.10 Um projeto pode ter um ou mais atores de inovação como público-alvo?
CQ7.11 Um projeto pode gerar itens de produção de CT&I produzidos por sua equipe?

CQG8. Empresas (8 CQ)

CQ8.1 Todas as empresas são organizações do SNCTI?
CQ8.2 As empresas podem ser organizações privadas, governamentais ou mistas?
CQ8.3 Todas as empresas possuem portfólio (bens e serviços)?
CQ8.4 As empresas têm indivíduos colaboradores que realizam pesquisa financiada?
CQ8.5 Existem empresas que contratam projetos de ICTIS?
CQ8.6 Existem empresas que recebem fomento de agentes públicos à inovação?
CQ8.7 Existem empresas locando infraestrutura em CT&I de ICTIS?

CQG9. Redes (3 CQ)

CQ9.1 Existem grupos de pesquisa que atuam como coletivo de grupos ?
CQ9.2 Existe rede híbrida, isto é, formada por mais de um tipo de ator de inovação?
CQ9.3 Toda rede em CT&I tem um coordenador?

Transparência Pública e Participação:

CQ.10.1 Como um pesquisador pode participar de um Movimento na Plataforma Aquarius sobre distribuição de bolsas?
CQ.10.2 Como um tipo de ator de inovação pode confrontar informações sobre o custo de projetos no CNPq e na FINEP?
CQ.10.3 Como pode ser deliberado uma situação de análise sobre as contas em painéis de dispêndios?
CQ.10.4 Como os dispêndios são apresentados para um ator do SNCTI de modo a relacionar Convênios e Contratos?
CQ.10.5 Como assegurar que os atores do SNCTI saibam das movimentações em Dispêndios feitos pelo Governo Federal em CT&I?
CQ.10.6 Como são as formas de apresentação dos dados do SNCTI que promovam a Acessibilidade Web?
CQ.10.7 Como será realizada a disposição das perguntas sobre Dispêndios e Bolsas que auxilie no rápido entendimento do cidadão ou administrador público?
CQ.10.8 Como serão dispostos os dados para que os painéis possam ser intuitivos?
CQ.10.9 Como será o acesso a informação e análises produzidas pelos Painéis de Dispêndios e Bolsas?
CQ.10.10 Como determinar se as informações produzidas pelos painéis de Dispêndios e Bolsas está correta?
CQ.10.11 Como apresentar uma capacidade de auditabilidade nos dados apresentados nos painéis de Dispêndios?
CQ.10.12 Como as operações do governo podem ser mais transparentes e accountable?
CQ.10.13 Como podem os comitês federais consultivos de avaliação melhorar a utilização de expertise pública na tomada de decisões?
CQ.10.14 Que modelos de alternativas podem melhorar a qualidade da tomada de decisões e aumentar as oportunidades de participação do cidadão?
CQ.10.15 Que política para a inovação no governo existem atualmente?
CQ.10.16 Qual é a melhor maneira de mudar a cultura do governo para abraçar a colaboração no SNCTI?
CQ.10.17 O que muda na formação ou contratação de pessoal iria aumentar a inovação?
CQ.10.18 Que medidas de desempenho são necessários para determinar a eficácia das políticas de governo aberto no SNCTI?

CQ.10.19 Que pessoas participam do mesmo evento?
CQ.10.20 Quem está envolvido com quem em algo?
CQ.10.21 Perguntas de Competência: CQ
CQ.10.22 Qual é a situação de um evento público (Movimento ou Deliberação)?
CQ.10.23 Qual o propósito da comunicação?
CQ.10.24 Qual é o contato válido para realizar essa comunicação com os atores do SNCTI?
CQ.10.25 Qual o papel dos diferentes participantes no evento de comunicação?
CQ.10.26 Qual o papel dos participantes envolvidos no relacionamento de comunicação do Movimento ou Deliberação?
CQ.10.27 Qual o papel de diferentes envolvidos nesse relacionamento?
CQ.10.28 Qual que foi o mecanismo de contato usado para essa comunicação com os atores do SNCTI?
CQ.10.29 Quando a comunicação com os atores do SNCTI aconteceu?

7 Pre-Glossário de Termos

Termos

Organizações, Governamentais, Privadas, Mistas, Atores, Pessoas, Participam, Desvinculados, Agentes, Inovação, Públicas, SNCTI, Unidades, Empresas, ICTIS, IES, Empresariais, Públicos, CT&I, Federais, Estaduais, Municipais, Missões, Fomento, Programas, Instrumentos, Público-Alvo, Bolsas, Pesquisa, Pesquisadores, Agente, Concedente, Beneficiário, MCTI, Institucionais, Federais, Capes, Comitês, Avaliação, Articulados, Áreas, Avaliação, Compostos, Pesquisadores, Públicas, Privadas, Mistas, Lucro, Níveis, Formação, Cursos, Superior, Pós-Graduação, Stricto Senso, Mestrado, Doutorado, Lato Sensu, Especialização, Residência Médica, MBA, Unidade, Responsável, Gestão, Pesquisa, Inovação, Equipamentos, Itens, Infraestrutura, Lotados, Grupos, Equipes, Projeto, Atividades e P&D

Termos (Terms)	Frequência
ORGANIZAÇÕES	5
GOVERNAMENTAIS	1
PRIVADAS	1
MISTAS	1
ATORES	8
PESSOAS	2
PARTICIPAM	1
DESVINCULADOS	1
ORGANIZACIONAIS	7
AGENTES	7
INOVAÇÃO	4
PÚBLICAS	2
SNCTI	12
UNIDADES	3
EMPRESAS	2
ICTIS	12
IES	4
EMPRESARIAIS	1
PÚBLICOS	4

Termos (Terms)	Frequência
MISTAS	1
LUCRO	1
NÍVEIS	1
FORMAÇÃO	2
CURSOS	3
SUPERIOR	1
PÓS-GRADUAÇÃO	4
STRICTO SENSO	1
MESTRADO	1
DOUTORADO	1
LATO SENSU	1
ESPECIALIZAÇÃO	1
RESIDÊNCIA MÉDICA	1
MBA	1
UNIDADE	3
RESPONSÁVEL	3
GESTÃO	3
SUA	3
PESQUISA	1

Termos (Terms)	Frequência
CT&I	4
FEDERAIS	1
ESTADUAIS	1
MUNICIPAIS	1
MISSÕES	2
FOMENTO	4
PROGRAMAS	2
INSTRUMENTOS	1
PÚBLICO-ALVO	1
BOLSAS	3
PESQUISA	2
PESQUISADORES	1
AGENTE	1
CONCEDENTE	1
BENEFICIÁRIO	1
MCTI	1
INSTITUCIONAIS	1
FEDERAIS	1
PÚBLICAS,	1

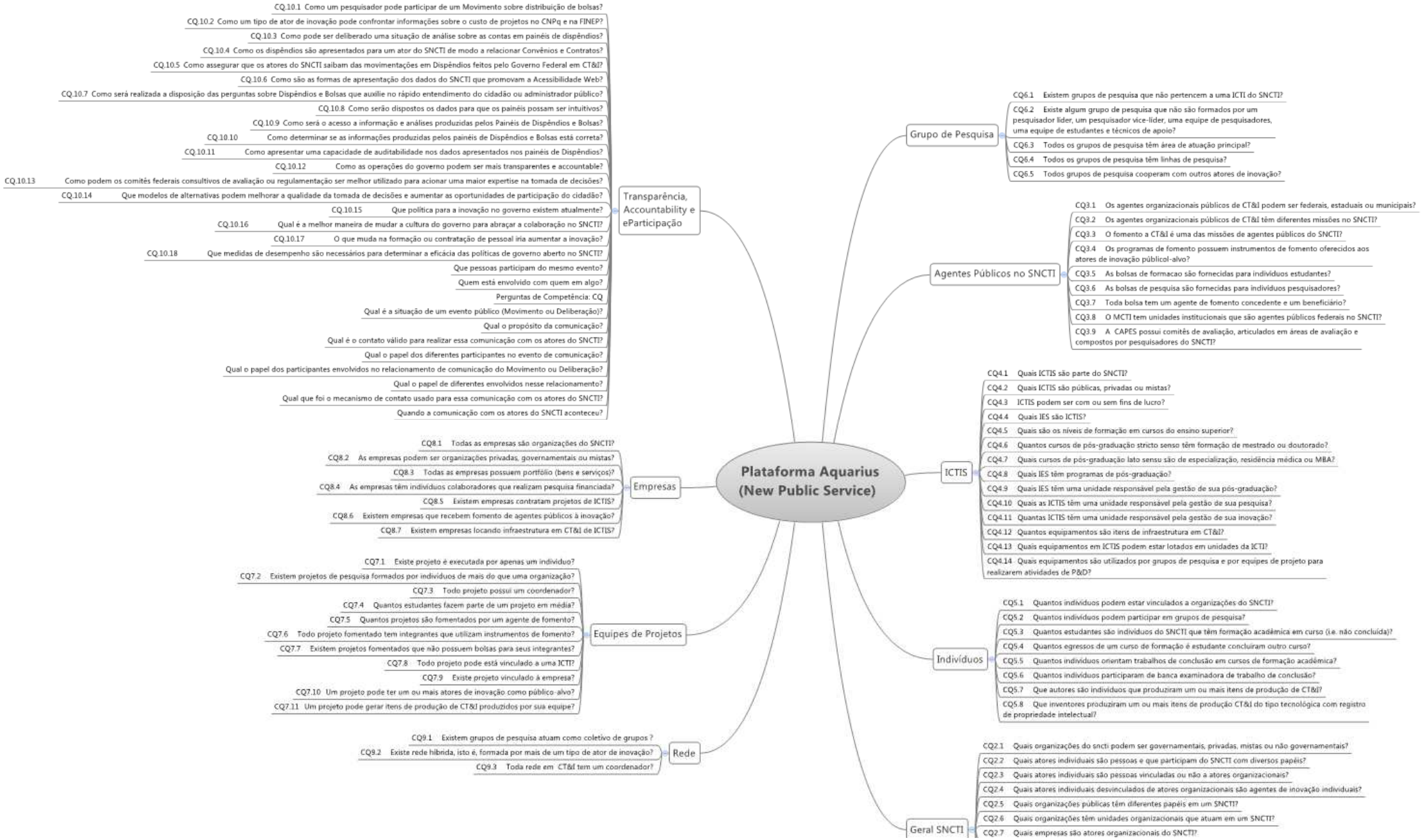
Termos (Terms)	Frequência
INOVAÇÃO	1
EQUIPAMENTOS	1
ITENS	1
INFRAESTRUTURA	1
LOTADOS	1
GRUPOS	1
EQUIPES	1
PROJETO	1
ATIVIDADES	1
P&D	1
CAPES	1
COMITÊS	1
AVAL AÇÃO,	1
ARTICULADOS	1
ÁREAS	1
AVAL AÇÃO	1
COMPOSTOS	1
PESQUISADORES	1
PRIVADAS	1

5.3.3 Conceitualização da Ontologia Aquarius

Após o trabalho realizado de preenchimento do documento Formulário de Especificação de Ontologia, foi complementado pela revisão e priorização das perguntas de competência. Esse filtro e essa seleção objetivaram a manutenção do escopo do projeto da ontologia da Plataforma Aquarius.

Tendo a relação de perguntas de competência da Aquarius, a próxima atividade foi a de efetivar o agrupamento das perguntas de competência por papéis participantes da Aquarius. Dentre esses destacamos ICTIS, Agentes Públicos do SNCTI, Empresas do segundo setor, Equipes de Projetos, Indivíduos e Redes, conforme demonstrado na Figura xx. Também como resultado já da aplicação do ODP com referência do Novo Serviço Público, foram inclusas as perguntas de competência para Transparência Pública e Participação, o que impactou na inclusão das perguntas de CQ.10.1 até CQ.10.29.

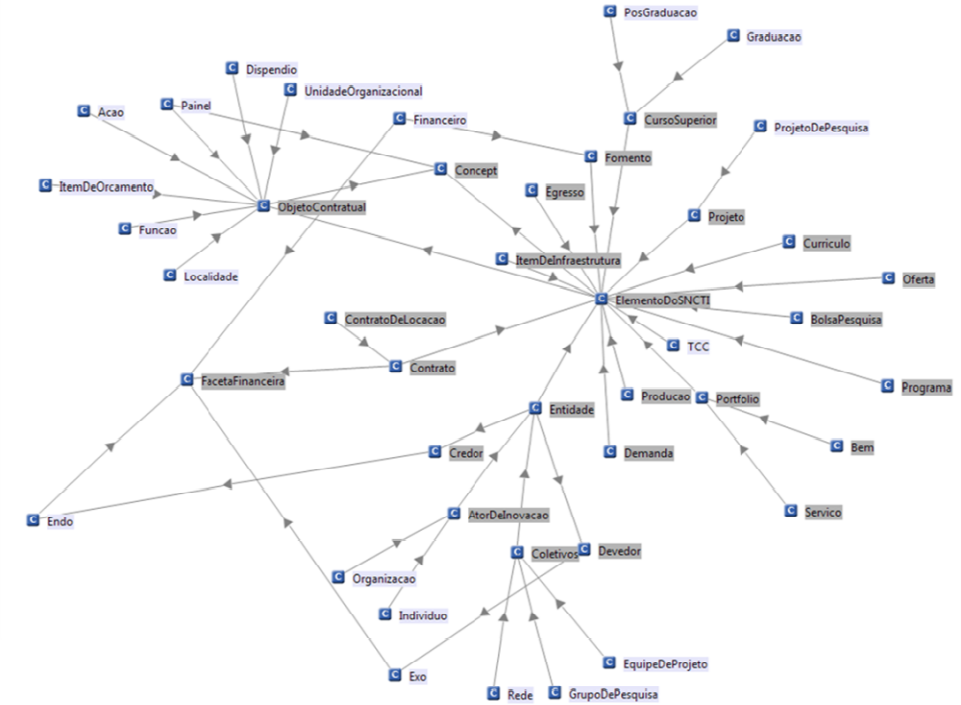
Figura 58: Perguntas de Competências da Plataforma Aquarius


Plataforma Aquarius (New Public Service)
Transparência, Accountability e eParticipação
CQ.10.1 Como um pesquisador pode participar de um Movimento sobre distribuição de bolsas?
CQ.10.2 Como um tipo de ator de inovação pode confrontar informações sobre o custo de projetos no CNPq e na FINEP?
CQ.10.3 Como pode ser deliberado uma situação de análise sobre as contas em painéis de dispêndios?
CQ.10.4 Como os dispêndios são apresentados para um ator do SNCTI de modo a relacionar Convênios e Contratos?
CQ.10.5 Como assegurar que os atores do SNCTI saibam das movimentações em Dispêndios feitos pelo Governo Federal em CT&I?
CQ.10.6 Como são as formas de apresentação dos dados do SNCTI que promovam a Acessibilidade Web?
CQ.10.7 Como será realizada a disposição das perguntas sobre Dispêndios e Bolsas que auxilie no rápido entendimento do cidadão ou administrador público?
CQ.10.8 Como serão dispostos os dados para que os painéis possam ser intuitivos?
CQ.10.9 Como será o acesso a informação e análises produzidas pelos Painéis de Dispêndios e Bolsas?
CQ.10.10 Como determinar se as informações produzidas pelos painéis de Dispêndios e Bolsas está correta?
CQ.10.11 Como apresentar uma capacidade de auditabilidade nos dados apresentados nos painéis de Dispêndios?
CQ.10.12 Como as operações do governo podem ser mais transparentes e accountable?
CQ.10.13 Como podem os comitês federais consultivos de avaliação ou regulamentação ser melhor utilizado para acionar uma maior expertise na tomada de decisões?
CQ.10.14 Que modelos de alternativas podem melhorar a qualidade da tomada de decisões e aumentar as oportunidades de participação do cidadão?
CQ.10.15 Que política para a inovação no governo existem atualmente?
CQ.10.16 Qual é a melhor maneira de mudar a cultura do governo para abraçar a colaboração no SNCTI?
CQ.10.17 O que muda na formação ou contratação de pessoal iria aumentar a inovação?
CQ.10.18 Que medidas de desempenho são necessários para determinar a eficácia das políticas de governo aberto no SNCTI?
Que pessoas participam do mesmo evento?
Quem está envolvido com quem em algo?
Perguntas de Competência: CQ
Qual é a situação de um evento público (Movimento ou Deliberação)?
Qual o propósito da comunicação?
Qual é o contato válido para realizar essa comunicação com os atores do SNCTI?
Qual o papel dos diferentes participantes no evento de comunicação?
Qual o papel dos participantes envolvidos no relacionamento de comunicação do Movimento ou Deliberação?
Qual o papel de diferentes envolvidos nesse relacionamento?
Qual que foi o mecanismo de contato usado para essa comunicação com os atores do SNCTI?
Quando a comunicação com os atores do SNCTI aconteceu?
Empresas
CQ8.1 Todas as empresas são organizações do SNCTI?
CQ8.2 As empresas podem ser organizações privadas, governamentais ou mistas?
CQ8.3 Todas as empresas possuem portfólio (bens e serviços)?
CQ8.4 As empresas têm indivíduos colaboradores que realizam pesquisa financiada?
CQ8.5 Existem empresas contratam projetos de ICTIS?
CQ8.6 Existem empresas que recebem fomento de agentes públicos à inovação?
CQ8.7 Existem empresas locando infraestrutura em CT&I de ICTIS?
Equipes de Projetos
CQ7.1 Existe projeto é executada por apenas um indivíduo?
CQ7.2 Existem projetos de pesquisa formados por indivíduos de mais do que uma organização?
CQ7.3 Todo projeto possui um coordenador?
CQ7.4 Quantos estudantes fazem parte de um projeto em média?
CQ7.5 Quantos projetos são fomentados por um agente de fomento?
CQ7.6 Todo projeto fomentado tem integrantes que utilizam instrumentos de fomento?
CQ7.7 Existem projetos fomentados que não possuem bolsas para seus integrantes?
CQ7.8 Todo projeto pode está vinculado a uma ICTI?
CQ7.9 Existe projeto vinculado à empresa?
CQ7.10 Um projeto pode ter um ou mais atores de inovação como público-alvo?
CQ7.11 Um projeto pode gerar itens de produção de CT&I produzidos por sua equipe?
Rede
CQ9.1 Existem grupos de pesquisa atuam como coletivo de grupos ?
CQ9.2 Existe rede híbrida, isto é, formada por mais de um tipo de ator de inovação?
CQ9.3 Toda rede em CT&I tem um coordenador?
Grupo de Pesquisa
CQ6.1 Existem grupos de pesquisa que não pertencem a uma ICTI do SNCTI?
CQ6.2 Existe algum grupo de pesquisa que não são formados por um pesquisador líder, um pesquisador vice-líder, uma equipe de pesquisadores, uma equipe de estudantes e técnicos de apoio?
CQ6.3 Todos os grupos de pesquisa têm área de atuação principal?
CQ6.4 Todos os grupos de pesquisa têm linhas de pesquisa?
CQ6.5 Todos grupos de pesquisa cooperam com outros atores de inovação?
Agentes Públicos no SNCTI
CQ3.1 Os agentes organizacionais públicos de CT&I podem ser federais, estaduais ou municipais?
CQ3.2 Os agentes organizacionais públicos de CT&I têm diferentes missões no SNCTI?
CQ3.3 O fomento a CT&I é uma das missões de agentes públicos do SNCTI?
CQ3.4 Os programas de fomento possuem instrumentos de fomento oferecidos aos atores de inovação públicol-alvo?
CQ3.5 As bolsas de formacao são fornecidas para indivíduos estudantes?
CQ3.6 As bolsas de pesquisa são fornecidas para indivíduos pesquisadores?
CQ3.7 Toda bolsa tem um agente de fomento concedente e um beneficiário?
CQ3.8 O MCTI tem unidades institucionais que são agentes públicos federais no SNCTI?
CQ3.9 A CAPES possui comitês de avaliação, articulados em áreas de avaliação e compostos por pesquisadores do SNCTI?
ICTIS
CQ4.1 Quais ICTIS são parte do SNCTI?
CQ4.2 Quais ICTIS são públicas, privadas ou mistas?
CQ4.3 ICTIS podem ser com ou sem fins de lucro?
CQ4.4 Quais IES são ICTIS?
CQ4.5 Quais são os níveis de formação em cursos do ensino superior?
CQ4.6 Quantos cursos de pós-graduação stricto senso têm formação de mestrado ou doutorado?
CQ4.7 Quais cursos de pós-graduação lato sensu são de especialização, residência médica ou MBA?
CQ4.8 Quais IES têm programas de pós-graduação?
CQ4.9 Quais IES têm uma unidade responsável pela gestão de sua pós-graduação?
CQ4.10 Quais as ICTIS têm uma unidade responsável pela gestão de sua pesquisa?
CQ4.11 Quantas ICTIS têm uma unidade responsável pela gestão de sua inovação?
CQ4.12 Quantos equipamentos são itens de infraestrutura em CT&I?
CQ4.13 Quais equipamentos em ICTIS podem estar lotados em unidades da ICTI?
CQ4.14 Quais equipamentos são utilizados por grupos de pesquisa e por equipes de projeto para realizarem atividades de P&D?
Indivíduos
CQ5.1 Quantos indivíduos podem estar vinculados a organizações do SNCTI?
CQ5.2 Quantos indivíduos podem participar em grupos de pesquisa?
CQ5.3 Quantos estudantes são indivíduos do SNCTI que têm formação acadêmica em curso (i.e. não concluída)?
CQ5.4 Quantos egressos de um curso de formação é estudante concluiram outro curso?
CQ5.5 Quantos indivíduos orientam trabalhos de conclusão em cursos de formação acadêmica?
CQ5.6 Quantos indivíduos participaram de banca examinadora de trabalho de conclusão?
CQ5.7 Que autores são indivíduos que produziram um ou mais itens de produção de CT&I?
CQ5.8 Que inventores produziram um ou mais itens de produção CT&I do tipo tecnológica com registro de propriedade intelectual?
Geral SNCTI
CQ2.1 Quais organizações do sncti podem ser governamentais, privadas, mistas ou não governamentais?
CQ2.2 Quais atores individuais são pessoas e que participam do SNCTI com diversos papéis?
CQ2.3 Quais atores individuais são pessoas vinculadas ou não a atores organizacionais?
CQ2.4 Quais atores individuais desvinculados de atores organizacionais são agentes de inovação individuais?
CQ2.5 Quais organizações públicas têm diferentes papéis em um SNCTI?
CQ2.6 Quais organizações têm unidades organizacionais que atuam em um SNCTI?
CQ2.7 Quais empresas são atores organizacionais do SNCTI?

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nos objetos extraídos das perguntas de competência, iniciou-se o trabalho de conceitualização da ontologia, além dos objetos, foram utilizados recursos não ontológicos como taxonomias vinculadas a Estrutura do Governo Brasileiro e outros recursos não ontológicos afetos a área de Ciência Tecnologia e Inovação. A Figura 59 apresenta o diagrama da ontologia da Plataforma Aquarius antes de ser aplicado o padrão de projeto de ontologias para *eParticipation* e Transparência Pública

Figura 59: Diagrama que representa as classes da Aquarius e seus relacionamentos



Fonte: diagrama gerado pelo NeOn Toolkit com a ontologia da Aquarius - Stela (2011)

Conforme já comentado, foram usados recursos não ontológicos no desenvolvimento da Ontologia Aquarius. Como exemplo, uma das taxonomias utilizadas na ontologia da Aquarius foi a do Eurovoc. Conforme Stela (2011), o Eurovoc é um tesauro multilíngue e multidisciplinar que integra a terminologia dos domínios de atividade da União Europeia, colocando a tônica na atividade do Parlamento. O EuroVoc pode ser consultado nas 22 línguas oficiais da União Européia (alemão, búlgaro, checo, dinamarquês, eslovaco, esloveno, espanhol, estónio, finlandês francês, grego, húngaro, inglês, italiano, letão, lituano, maltês, neerlandês, polaco, português, romeno e sueco), na língua de um país candidato (croata) e na língua de um país terceiro (sérvio).

O EuroVoc é gerido pelo Serviço das Publicações, que passou a aplicar uma gestão de tesauros baseada em ontologias e tecnologias da Web semântica de acordo com as recomendações do consórcio World Wide Web (W3C) e com as últimas tendências em matéria de normas aplicáveis aos tesauros.

5.3.4 Aplicação do padrão de projeto de ontologia com referência do NSP à ontologia da Plataforma Aquarius

Com o objetivo de fazer a inclusão das referências do Novo Serviço Público (NSP) na ontologia da Plataforma Aquarius, como já apresentado, foi desenvolvido padrão de projeto de ontologias, que será discutido no Capítulo 4. O padrão de projeto atende as referências do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003) que define que o servidor público deve contribuir na criação da noção do interesse público compartilhado e coletivo, Para Denhardt e Denhardt (2003), o objetivo não é encontrar uma saída rápida orientada pelas escolhas individuais e sim as necessidades de um coletivo.

Figura 60: Imagem do documento de padrão de projeto de ontologia com a referência do NSP (ODP-NS)

ONTOLOGY DESIGN PATTERN
NEW PUBLIC SERVICE REFERENCES
ORIENTAÇÕES SERVIR PARA USO DO PADRÃO EM CONJUNTO COM A METODOLOGIA NEON

NEON CONTENT ODP

NeOn

ODP-PRPB-TRSP
REF-NSP

PADRÃO DE PROJETO PARA PARTICIPAÇÃO PUBLICA

02 DESCRIÇÃO DO PADRÃO DE PROJETO ONTOLÓGICO

Este padrão (*Content Ontology Pattern*), componente do modelo de padrões de referência do NOVO SERVIÇO PÚBLICO da epistemologia de Denhardt e Denhardt (2003), é um documento que define as tarefas vinculadas às atividades de engenharia de ontologias. O padrão de projeto deve apoiar na revisão dos elementos da ontologia de governo eletrônico (classes, relacionamento e axiomas).

O objetivo é atender a referência do Novo Serviço Público que, conforme Denhardt (2003), de buscar o interesse público, onde os administradores públicos devem contribuir na construção coletiva e noção compartilhada do interesse público. O objetivo não é encontrar uma solução rápida orientado por escolhas individuais. Ao invés disso, a criação de interesses compartilhados e responsabilidade compartilhada

03 PROPÓSITO

O propósito deste padrão de projeto é orientar o engenheiro de ontologia em governo eletrônico aberto com uso de referências do Novo Serviço Público (NSP), considerando uma estrutura de classes e relacionamentos para complementação de classes de participação pública. O uso de padrão deve alterar a estrutura original da ontologia com os complementos de classe de informação, classe de deliberação e classe de processos.

04 CRITÉRIO DE USO DO PADRÃO DE PROJETO ONTOLÓGICO

Este padrão de projeto deverá ser usado quando as condições abaixo ocorrerem:

a) a ontologia sendo construída ou revista é para uso em um projeto de Governo Eletrônico Aberto;
b) a ontologia sendo construída ou revista serve ao modelo de referência do Novo Serviço Público;

05 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

1. Criação ou Avaliação
2. Planejamento
3. Análise e escolha das classes
4. Revisão dos relacionamentos
5. Revisão dos Axiomas

06 PAPEIS ENVOLVIDOS

ADMINISTRADOR PÚBLICO	
ENGENHEIRO DE ONTOLOGIA	
CIDADAO, ANALISTA DE DADOS ABERTOS, JORNALISTA DE DADOS ABERTOS	

07 TIPOLOGIA DE PADRAO (PATTERN TYPOLOGY)

Padrão de conteúdo (Content Pattern - CP): Esse padrão deve auxiliar durante a etapa de conceitualização até a formalização da ontologia. Esse padrão serve ao cenário 7 da metodologia de engenharia de ontologias NeON.

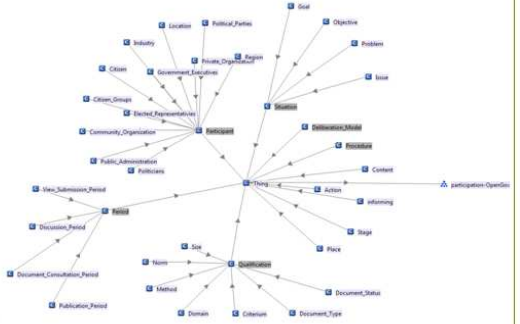
08 LINGUAGENS NO PADRAO

UML, OWL, RDF

09 AXIOMOAS NO PADRAO DE PROJETO

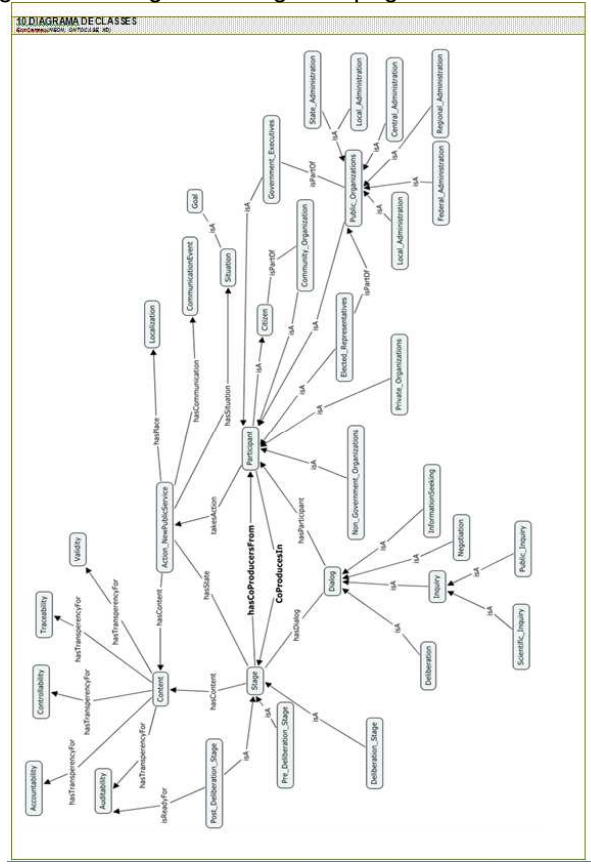
Instantiation (na instanciação)	$\alpha\wedge(i, C)$		
Assertion (atribuindo duas instâncias por uma propriedade)	$\alpha \rightarrow (I, P, I')$		
Subsumption	$\alpha\Delta$ (E1 , E2)		
Domain (na instanciação)	$\alpha\triangleright!$ (p, D)		
Range	$\alpha\triangleleft$ (i, C)		
Disjointness	$\alpha\wedge$ (i, C)		

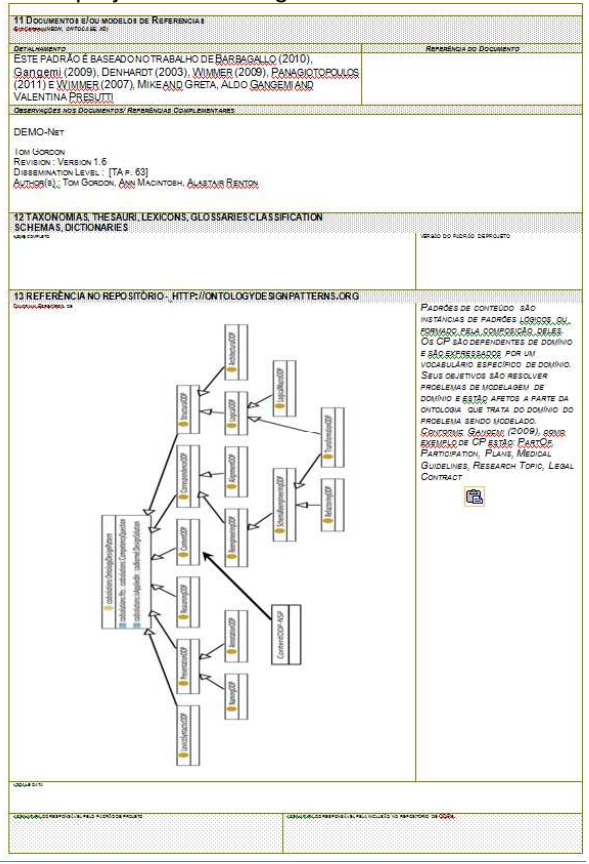
10 FLUXO DE USO (DIAGRAMA DE ATIVIDADES)



Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 61: Imagem da segunda página do documento de padrão de projeto de ontologia com a referência do NSP




11 DOCUMENTOS E/OU MODELOS DE REFERÊNCIA
DETALHAMENTO
REFERÊNCIA DO DOCUMENTO
ESTE PADRÃO É BASEADO NO TRABALHO DE BARBAGALLO (2010), GANGEMI (2009), DENHARDT (2003), WIMMER (2009), PANAGIOTOPOULOS (2011) E WIMMER (2007), MIKE AND GRETA, ALDO GANGEMI AND VALENTINA PRESUTTI.
OBSERVAÇÕES NOS DOCUMENTOS/ REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES
DEMO-NET
TOM GORDON
REVISION : VERSION 1.6
DISSEMINATION LEVEL : [TA P. 63]
AUTOR(ES): TOM GORDON, ANN MACINTOSH, ALASTAIR RENTON
12 TAXONOMIAS, THESAURI, LEXICONS, GLOSSARIES CLASSIFICATION SCHEMAS, DICTIONARIES
13 REFERÊNCIA NO REPOSITÓRIO - HTTP://ONTOLOGYDESIGNPATTERNS.ORG
PADRÕES DE CONTEÚDO SÃO INSTÂNCIAS DE PADRÕES LÓGICOS, OU FORMADO PELA COMPOSIÇÃO DELES. OS CP SÃO DEPENDENTES DE DOMÍNIO E SÃO EXPRESSADOS POR UM VOCABULÁRIO ESPECÍFICO DE DOMÍNIO. SEUS OBJETIVOS SÃO RESOLVER PROBLEMAS DE MODELAGEM DE DOMÍNIO E ESTÃO AFETOS A PARTE DA ONTOLOGIA QUE TRATA DO DOMÍNIO DO PROBLEMA SENDO MODELADO. GRUGORIS GANGEMI (2009), SERVE EXEMPLO DE CP ESTÃO: PARTOF, PARTICIPATION, PLANS, MEDICAL GUIDELINES, RESEARCH TOPIC, LEGAL CONTRACT

Fonte: Elaborada pelo autor

Esse padrão de projeto de ontologias atende a referência do Novo Serviço Público (NSP) de Denhardt e Denhardt (2003), segundo o qual o servidor público deve se atentar para mais do que existe de accountability de mercado, sendo que ele deve atentar também para normas políticas, valores comunitários, leis estatutárias e constitucionais. Para incorporar esses conceitos na ontologia da Aquarius, será utilizado o 7º cenário da Metodologia NeON, aplicado como recurso ontológico o ODP com as referências do NSP para a auxiliar na fase de conceitualização da ontologia da Plataforma. É importante ressaltar que, a versão da Ontologia da Aquarius utilizada nesse trabalho veio de uma fase do Projeto Aquarius que estava, no momento dessa pesquisa, em fase de desenvolvimento e, portanto, incompleta. Com a aplicação do ODP, apresentam-se, a seguir, as análises dos resultados com base nos impactos e mudanças na Ontologia Aquarius e na aderência dessa ontologia às referências do Novo Serviço Público.

5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

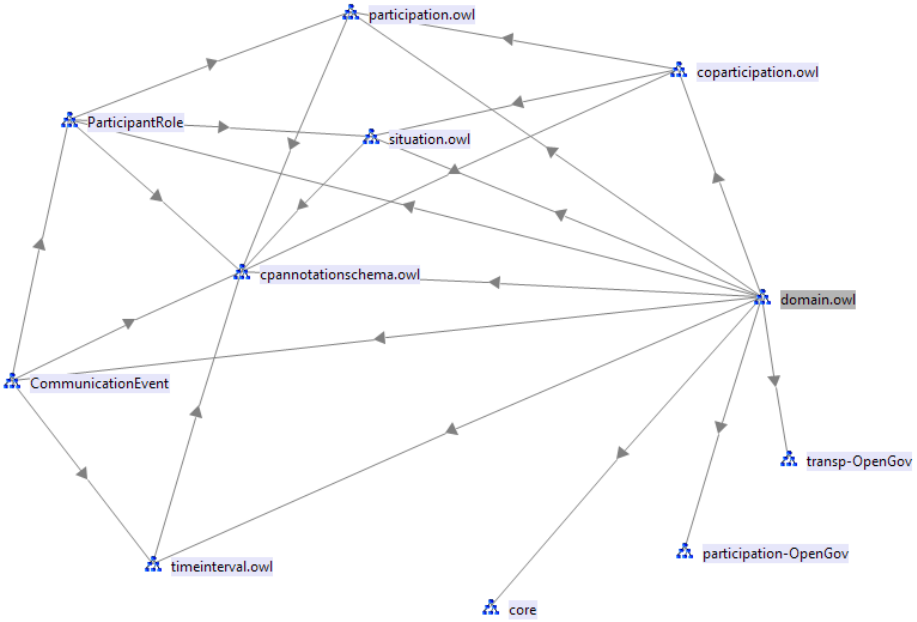
Uma das principais motivações na proposta desta tese é permitir que projetos de governo eletrônico aberto possam incluir referências ao Novo Serviço Público em seus modelos de representação de conhecimento. Assim, nas seções a seguir procurar-se-á verificar de que forma a aplicação do modelo proposto impacta em projetos de governo aberto, tanto no âmbito de seus elementos estruturais tecnológicos (isto é, quanto aos seus artefatos originais de representação do conhecimento) como em sua aderência ao Novo Serviço Público quanto à transparência, prestação de contas e busca do interesse público.

5.4.1 Quanto aos impactos na ontologia original do Projeto Aquarius

A Figura 62 apresenta a aplicação do ODP proposto no projeto Aquarius. Com relação à ontologia original, apenas a ontologia *domain.owl* e *core.owl* existiam. Como vimos anteriormente, essas ontologias representam uma versão das classes e relacionamentos no domínio de CT&I definidas pelos responsáveis pelo projeto. As demais ontologias na figura são

resultado da aplicação do ODP proposto. Como se pode notar, a aplicação do modelo proposto levou à formação de uma rede de ontologias, com mudanças nos relacionamento e na estrutura das classes originais da Aquarius, conforme discutido a seguir.

Figura 62: Diagrama de Ontologias em Rede da Plataforma Aquarius após a aplicação do ODP com as referências do Novo Serviço Público



Fonte: Elaborada pelo autor

Em termos gerais, a aplicação do padrão de projeto de ontologias resultou em crescimento considerável no número de classes da ontologia original. Esse crescimento pode ser analisado em três perspectivas: (i) segundo a formação rede de ontologias; (ii) segundo os relacionamentos da Merologia; e (iii) segundo as subclasses da ontologia.

5.4.1.1 Impactos na perspectiva de rede de ontologias

Na perspectiva de rede de ontologias do NeOn, observou-se uma nova configuração de rede que inclui as ontologias: *timeinterval, cpannotationschema, participation, coparticipation, participation-OpenGov, transp-OpenGov, ParticipantRole* e *CommunicationEvent*. A rede que antes era só formada pelas ontologias de *Domain* e *Core* (isto é, formada por uma estrutura SKOS), agora contempla estruturas para atender as características de transparência e participação. Essa nova configuração de rede de ontologias pode ser observada na Figura 62.

5.4.1.2 Impactos na perspectiva de relacionamentos da merologia (todo-parte)

Na perspectiva dos relacionamentos da merologia, observou-se o impacto na utilização do padrão de conteúdo de co-participação (isto é, o padrão co-participation CP), que trouxe um conjunto de axiomas para a ontologia da Aquarius e serviu de conector com as classes de ação, estágio da mobilização, conteúdo (na produção de material em diálogos com a sociedade), e traz maior possibilidade de diferentes atores do SNCTI produzirem resultados em conjunto. O uso desse padrão reforça na ontologia Aquarius o conceito de que um evento tem pelo menos um participante. Além disso, se esse evento for uma ação, tem que haver co-participação (isto é co-produção) de ao menos dois participantes em um mesmo evento. Os participantes devem atuar em, pelo menos, parte do evento ao mesmo tempo. Esses participantes podem ser organizações públicas, organizações não-governamentais, comunidades entre outros.

Ainda na perspectiva da análise dos relacionamentos da merologia (isto é, nos relacionamentos do tipo todo-parte), cabe destacar o impacto trazido pelo padrão *CommunicationEvent*. Para que a Aquarius possa tratar uma das referências do NSP, sua ontologia deve ter uma nova estrutura que considera eventos de comunicação em ações com participantes e, desse modo, permitir que essas possam ser informadas a pelo menos um membro da sociedade. O padrão *CommunicationEvent,* como já informado, inclui um conjunto de mecanismos para representar a comunicação entre partes e o tempo em que ocorrem. Por outro

lado, embora traga esse recurso à ontologia, o padrão *CommunicationEvent* apresenta limitações. Apesar de acrescentarem a comunicação à ontologia Aquarius, esses mecanismos ainda são limitados, pois não levam em conta a participação pública de uma maneira ordenada (isto é indexado no tempo durante o evento de comunicação), assim como também não consideram um mecanismo robusto para manter a conexão com os participantes.

Também na perspectiva da análise dos relacionamentos, outro aspecto importante trazido pelo ODP está no crescimento do número de axiomas da ontologia original do projeto Aquarius. Um exemplo de axioma adicional está na diretriz de que todos os participantes estejam representados durante toda a duração dos relacionamentos e eventos.

5.4.1.3 Impactos na perspectiva de mudanças nas subclasses originais

Na perspectiva das mudanças nas subclasses originais, a aplicação do ODP proposto acrescentou na classe *PapelDoIndividuo*[13] as subclasses para adição de participantes nos diferentes perfis dos atores do sistema brasileiro de CT&I (*Citizen*, *Elected_Representative*, entre outras) e na classe *PapelDaOrganizacao*[14] subclasses que permitem diferenciar o perfil que as diferentes organizações desempenham nesse sistema (para tal foram acrescidas as subclasses *Community_Organization, Industry, Policital_Parties, Private_Organizations, Public_Administration*).

5.4.1.4 Impactos na estrutura geral da ontologia original

Em termos gerais, observou-se uma mudança na ontologia da Aquarius com o crescimento de sua estrutura, que pode ser observado quantitativamente pelos seguintes fatores:

- Houve crescimento do número de classes na ordem de 20,1% e, apesar de não ter havido nenhuma

[13] Fonte: http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#PapelDoIndividuo
[14] Fonte: http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#PapelDaOrganizacao

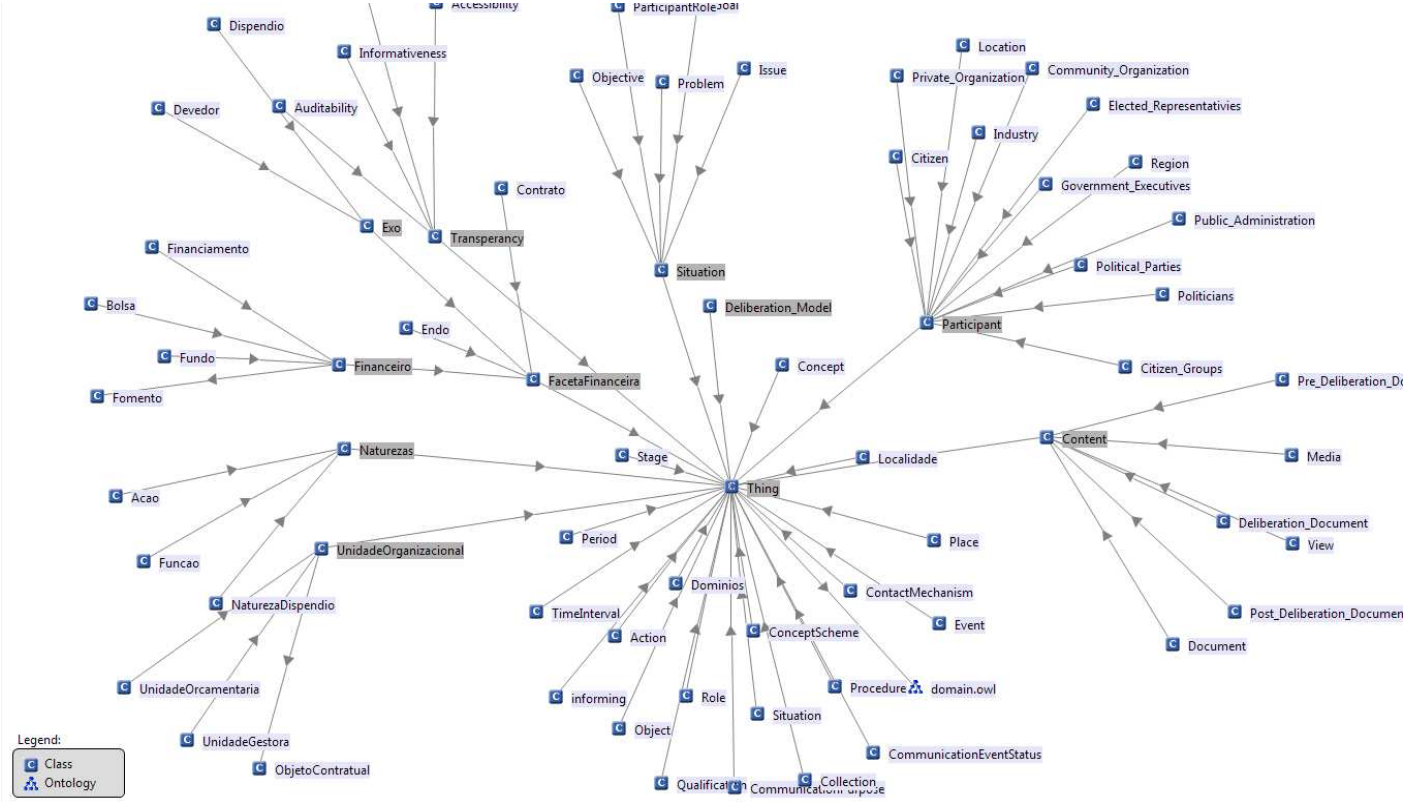
sobreposição, o total original de 200 classes[15] foi elevado para 241 com o uso do padrão de projeto.

- Também houve um crescimento no total de axiomas, com aumento de axiomas lógicos e axiomas em subclasses. O total de axiomas passou de 1252 para 1950, representando um aumento de 56%. Os axiomas lógicos passaram de 590 para 925, representando um aumento de 57%. Ao final, também se notou o aumento nos axiomas em subclasses, que passaram de 110 para 144, representando um aumento considerável de 92% após a aplicação do padrão de projeto de ontologias com as referências do Novo Serviço Público.

Uma visão geral da ontologia Aquarius após a aplicação do ODP proposto está na Figura 63. Ela permite verificar visualmente o crescimento do número de classes trazido pela aplicação.

[15] Considerando a versão da ontologia utilizada durante esta tese de doutorado

Figura 63: Ontologia da Aquarius após a aplicação do ODP com referências do NSP



Fonte: Elaborada pelo autor

5.4.2 Quanto à aderência da ontologia Aquarius ao NSP

Nas seções anteriores foram apresentados os impactos da aplicação da metodologia NeOn com o padrão proposto nos recursos ontológicos da Plataforma Aquarius. O quadro a seguir revisita esses impactos, analisados quanto à aderência às referências do Novo Serviço Público.

Referencia NPS (Disciplinas)	Ontologia Aquarius original	Ontologia ampliada com ODP proposto
"O accountability não é simples"[16] – Decisão é tomada em conjunto com o cidadão[17] – Coprodução na promoção do accountability e transparência	Não havia sido modelado ainda aspectos de interação G2C e seus serviços de transparência foram especificados com base na organização e tratamento de dados do SNCTI e produção de indicadores estratégicos sobre os mesmos.	Pode-se notar que a ontologia da Aquarius após a utilização do ODP incorporou a classe *Action_NewPublicService* em conjunto com as classes *Stage*, *Participant* , *CommunicationEvent* e *Content*. A mudança permitirá que o sistema de navegação (nos painéis) aponte para os serviços e estruturas para representar uma ação do governo junto à sociedade. Além disso, o serviço poderá apresentar mecanismos capazes de auxiliar no controle, rastreamento e validação do conteúdo Aquarius como premissas do *accountabillity*. Essas possibilidades podem ser encontraras na simulação gráfica de serviços presente no Apêndice II. Em função do ODP para referências do NSP (ODP-NSP) ser o resultado também de uma composição com outros ODPs

[16] Conforme visto no Capítulo 2, para Denhardt e Denhardt (2003), a questão da prestação de contas é extremamente complexa. No entanto, tanto nos modelos da velha administração pública e da Nova Gestão Pública tendem a simplificar demais a questão. Para os autores, na versão clássica da velha administração pública, os administradores públicos só prestavam contas as autoridades políticas. Além disso, o *accountability* e a busca da transparência não eram preocupações. Era esperado que autoridades políticas (representantes eleitos ou comissionados) tomassem a decisão, enquanto burocratas as executavam.

[17] O NPS recomenda que os administradores públicos não tomem essas decisões de forma isolada da sociedade. Pressupõe o processo de diálogo, mobilização, empoderamento e ampla participação dos cidadãos.

Referencia NPS (Disciplinas)	Ontologia Aquarius original	Ontologia ampliada com ODP proposto
		(advindos do Portal *ontologydesignpatterns*), as seguintes mudanças ocorreram na ontologia da Aquarius: inclusão das classes de Coproducao (com a adoção dos ODPs de *Coproduction* CP, ActingFor, *CommunicationEvent, Timeinterval CP, Situation CP*). Os impactos nos relacionamentos foram: (*objectProperty*): *hasCoProducerFrom, CoProducesIn* e, como foi usado o ODP *Content* CP, houve o complemento em um relacionamento (*objectProperty*) para: *hasTransperencyFor* com as classes *Controllability, Traceability, Validity e Accountability*.
"Busca do interesse público" – Assegurar que existe a confiança na relação com o governo e valores compartilhados – Administradores públicos devem buscar expandir oportunidades para o envolvimento direto do cidadão na governança[18]. – Papel do administrador público é assegurar que o interesse do coletivo se sobreponha ao de um indivíduo	Não havia sido modelado ainda aspectos de comunicação G2C e seus serviços de transparência foram especificados com base na organização e tratamento de dados do SNCTI e produção de indicadores estratégicos sobre os mesmos.	Como o elemento essencial para a participação de um cidadão em plataformas exige confiança, pode-se observar que a adoção do ODP com referências do NSP fez com que fosse inclusa uma estrutura capaz de cuidar de cada estágio de uma ação e a ontologia Aquarius passasse a incorporar essas classes, em especial uma classe de evento de comunicação. Com um relacionamento do tipo *informParticipant* que está ligando ao evento e o participante, existe um axioma que estabelece que, entre os participantes de um estágio de uma ação, deve-se ter um **evento de comunicação** ao **participante**. Esse evento ligado a classe *Action_NewPublicService*,

[18] No novo serviço público, o governo tem um papel vital no papel de trazer pessoas para próximo de modo a formar um grupo sem restrições e de discurso autentico preocupado nas direções que a sociedade deve seguir. (DENHARDT; DENHARDT, 2003)

Referencia NPS (Disciplinas)	Ontologia Aquarius original	Ontologia ampliada com ODP proposto
		determinou que cada **conteúdo** (*Content*), passasse a estar relacionado um **dialogo** (por meio do relacionamento *hasDialog*), sendo que esse está especializado e pode ser dos tipos: **Deliberação** (*Deliberation*), **busca de informações** (*InformationSeeking*), de **negociação** (*Negatiation*), **consulta pública**.(*Public_Inquiry)* e **consulta científica** (*Scientific_Inquiry*).

Fonte: Elaborado pelo autor

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo foi apresentada a aplicação do padrão de projeto de ontologia proposto a um projeto de governo aberto. O projeto escolhido foi a Plataforma Aquarius, plataforma para gestão estratégica de informação em CT&I desenvolvida para o MCTI no Brasil. A partir de fontes de informação geradas por diferentes sistemas de informação do País, a arquitetura da Plataforma Aquarius estabelece um diretório de dados abertos, que é insumo tanto aos painéis de conhecimento para o apoio à tomada de decisão do gestor público (dimensão G2G da plataforma) como ao acesso de parte da sociedade sobre os dados de CT&I (dimensão G2C).

A arquitetura da Plataforma Aquarius foi apresentada, com destaque para seus recursos de ontologia. Essa foi ampliada pela aplicação do padrão de projetos de ontologia de conteúdo proposto na tese. Como resultado verificou-se que a inclusão do padrão proposto aumenta a expressividade da ontologia original e a torna mais aderente às referências do NSP.

6. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões e os futuros trabalhos que podem ser efetivados depois da conclusão da tese. Para tal, inicia-se o capítulo pela revisão da pergunta de pesquisa e dos objetivos da tese, bem como com os elementos que lhe caracterizam quanto à originalidade e relevância. Posteriormente apresentam-se os trabalhos futuros que podem dar continuidade às pesquisas oportunizadas pela conclusão desta tese.

6.1 CONCLUSÕES

A motivação desta tese encontra origem em diferentes elementos de contexto. Primeiro, a tese considera a área de governo eletrônico e o governo aberto como a forma pela qual os governos têm tornado seus dados disponíveis à sociedade. De outro, a pesquisa permitiu verificar que os projetos de governo eletrônico que adotam métodos de representação de conhecimento têm modelado o cidadão como um cliente do Estado e, como tal, de forma aderente à Nova Administração Pública. Essa forma de conceber o cidadão é distinta do que preconiza o Novo Serviço Público, modelo da gestão pública que traz referências para a governança pública baseadas na transparência, na coprodução entre sociedade e governo. Esses elementos dão a base para a pergunta de pesquisa desta tese – *como representar conhecimento em projetos de Governo Aberto de forma a respeitar referências do Novo Serviço Público?*

Para buscar responder essa questão, a tese partiu do objetivo de definir um padrão de projeto de ontologia do tipo conteúdo, para incluir referências do NSP em projetos de governo aberto. Esse objetivo foi buscado com a proposta de um modelo de padrão de projeto de ontologia, estabelecido após as revisões das áreas de governo eletrônico (em especial governo aberto), gestão pública (em especial NSP), engenharia e metodologias de ontologia.

Essas revisões permitiram analisar as bases da gestão pública em projetos de governo eletrônico pesquisados e a forma de representação de conhecimento nesses projetos. Dentre os estudos, pôde-se notar que existem atualmente vários tipos de padrões de projeto de ontologias (GANGEMI; PRESUTTI, 2009, BLOMQVIST, 2010; SANDKUHL, 2005), assim como o uso de ontologias em projetos de Governo Eletrônico. Nas ontologias estudadas, percebeu-se forte presença da epistemologia da Nova Administração Pública. Nessa ótica, como ocorre com uma empresa privada, o governo deve atender aos interesses individuais de cada cidadão, percebendo sua necessidade de consumo daquele produto. Essa visão é distinta da proposta do NSP que enfoca a relação governo-cidadão sob a ótica do bem comum, de que a sociedade deve colaborar para construção de interesses comuns (DENHARDT; DENHARDT, 2003).

Em conclusão, essa análise relevou a inexistência de representações que respeitam referências ao NSP em projetos de governo eletrônico. Os projetos analisados modelam cidadãos e demais integrantes da sociedade como entidades cliente do governo eletrônico, o que se contrapõe à visão do NSP em termos de coparticipação e, especialmente, coprodução.

Essa dissonância dificulta os projetos de governo eletrônico atenderem princípios contemporâneos da governança pública. Conforme visto no Capítulo 1, em todo o mundo os governos democráticos têm sido cobrados por suas sociedades a estabelecerem não somente acesso a dados produzidos pelo governo, mas também a ampliar sua interação e os mecanismos de controle social. Assim, representações de conhecimento em projetos de governo eletrônico que divergirem dessa visão dificultam seus gestores a viabilizarem as referências ao NSP.

6.1.1 Conclusões em relação aos objetivos

O objetivo geral desta tese foi alcançado pela definição de um padrão de projeto de ontologia do tipo conteúdos que, quando aplicável via metodologia NeOn em um projeto de governo aberto, permite a inclusão de referências do Novo Serviço Público, particularmente os mecanismos da transparência pública e da participação popular.

Para tal, conforme previsto em seus objetivos específicos, foram analisados os conceitos e princípios do governo aberto, identificadas referências de gestão pública e identificadas ontologias utilizadas na representação de conhecimento em projetos de governo eletrônico. A metodologia de engenharia de ontologia mais adequada à proposta de padrão de projeto para governo aberto foi identificada como sendo a Metodologia NeOn.

Com base nesses resultados, foi criado um Padrão de Projeto de Ontologia do tipo conteúdo para referências do Novo Serviço Público (ODP-NSP) para atender ao objetivo geral.

Para verificar sua efetividade, o padrão foi aplicado a um projeto de governo aberto no país: a Plataforma Aquarius do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Dado que a ontologia da Plataforma Aquarius ainda está em fase consolidação e formalização, pôde-se notar que nenhuma base epistemológica da Administração Pública ainda havia afetado sua conceitualização em termos definitivos. A aplicação do padrão ODP-NSP proposto à versão (não definitiva) da Ontologia da Plataforma Aquarius lhe atribuiu os conceitos de eParticipation e transparência, com o potencial de tornar o projeto Aquarius mais aderente ao Novo Serviço Público.

6.1.2 Conclusões em relação ao desenvolvimento do modelo

No desenvolvimento do modelo, percebeu-se que o uso do método OntoCase em conjunto com a metodologia NeOn proposta não impacta na alteração ou criação de cenários originais de desenvolvimento previstos na metodologia; somente está se fazendo a escolha preferencial do método OntoCase ao *eXtreme Design (XD*). Apesar de o XD ser um método mais aplicado em conjunto com a metodologia NeOn, na versão utilizada nesta tese, a documentação disponível do método não explicitava a forma de realizar o reaproveitamento de ODPs. O método OntoCase, em outra perspectiva, apontou na fase de *retreive* os passos de *pattern matching, pattern selection* e, na fase de *reuse,* o método apontou os passos de *pattern adoption* e *pattern composition* para os fins necessários à composição do modelo. Em geral, a combinação do NeOn no sétimo cenário (uso de recursos ontológicos com base em padrões de projeto de ontologias) com o OntoCase para elaborar o ODP-NSP e para a

versão da ontologia da Aquarius se mostrou adequada. Esse ODP incorpora nove padrões de projeto do tipo conteúdo (*Coparticipation CP, ActingFor CP, CommunicationEvent CP, Timeinterval CP, Cpannotationschema CP, Participation CP, ParticipantRole CP, Situation CP e Timeindexedparticipation*), além de ontologias presentes na DEMO-Net (WIMMER, 2007) e a taxonomia denominada *Transparency* SIG (LEITE; CAPPELLI, 2010). A adoção dos ODPs, da taxonomia de transparência e a ontologia do DEMO-Net deram a fonte de conhecimento necessária para a elaboração de um ODP e para uso posterior na fase de conceitualização do NeOn. O conhecimento disponível no Portal ontologydesignpattern.org foi fundamental por conter não só a implementação do padrão de projeto na linguagem OWL como também sua documentação.

6.1.3 Conclusões em relação aos resultados alcançados

Considerando que essa a ontologia da Aquarius serve a um projeto de Governo Aberto, entendeu-se que as referências do Novo Serviço Público de Denhardt e Denhardt (2003) auxiliam no contexto de projeto em que essa está inserida.

A aplicação do modelo de projeto de ontologia proposto indicou que há impactos na ontologia original, justamente com a inclusão de artefatos que procuram incluir referências do NSP à representação de conhecimento. Também se verificou que a ampliação da ontologia tornou o projeto mais adequado ao governo aberto e, especialmente, à inclusão de referências ao NSP.

Em síntese, o caminho percorrido da pergunta de pesquisa à aplicação do modelo de projeto de ontologia proposto estabelece uma resposta à referida pergunta que tem relevância de contexto (quanto à exigência por governo aberto e por governança pública nos moldes do NSP) e originalidade (em relação às formas de representação de conhecimento em projetos de governo eletrônico).

Na sequência retomam-se as delimitações da tese na busca desses resultados e os respectivos trabalhos futuros que podem ser evidenciados.

6.2 CONTRIBUIÇÕES DO MODELO

Em função do já descrito nesta conclusão, esta tese contribuiu por elaborar um modelo que utiliza a epistemologia do Novo Serviço Público (DENHARDT; DENHARDT, 2003) quando trata da representação de conhecimento por meio de ontologias em projetos de Governo Aberto.

Apesar de existirem diferentes ontologias citadas na literatura para projetos de Governo Eletrônico (POLIKOFF, 2009; APOSTOLOU et.al., 2004; BÖHLEN, 2005; BRUSA et al., 2006; SBODIO, 2005), e que nessas houve a aplicação de metodologias que variaram desde formas *ad-hoc* até metodologias consolidadas como Methontology (FERNANDEZ-LOPEZ et al., 1997), Kaon e Mike 2.0, em nenhum dos casos estudados encontraram-se evidências do apontamento de epistemologias ou paradigmas da administração pública colocadas de forma explicita. Entende-se que o fato de o modelo utilizar uma epistemologia figure como uma contribuição relevante em projetos de governo eletrônico e governo eletrônico aberto no futuro. Entende-se que essa nova abordagem pode contribuir também para o ajuste das atuais metodologias de Engenharia de Ontologias. Nas metodologias pesquisadas, não se encontrou apontamento específico para que o ontologista verifique epistemologias ou paradigmas existentes no domínio. Vale ressaltar que não foram encontradas evidências nas fases de especificação ou conceitualização nos métodos para tal fim. Entretanto, entende-se que é necessário buscar novas referências bibliográficas sobre metodologias como o NeOn, dada sua característica de extensível e sua constante evolução.

6.3 TRABALHOS FUTUROS

Como trabalhos futuros, considerando que o projeto de tese retratou duas das sete referências do Novo Serviço Público, sendo essas: "a busca pelo interesse público" e "reconhecer que o *accountability* não é simples", sugere-se a pesquisa na ampliação dos padrões de projeto de ontologias para também tratar das demais referências, sendo essas:

- Servir aos cidadãos não a clientes: o Novo Serviço Público sugere que pessoas com o papel do cidadão devem demonstrar a sua preocupação com toda a comunidade, seu comprometimento deve ir além do interesse próprio e sua preocupação deve contemplar também a responsabilidade para o que acontece com seus vizinhos em sua comunidade.
- Valorizar cidadania ao invés do empreendedorismo: ao invés de se apoiar na expertise da burocracia ou na visão gerencial do empreendedorismo, o NSP argumenta que existe um amplo espaço para o envolvimento dos cidadãos em todos os aspectos de um processo público. Para Denhardt e Denhardt (2003), já foram analisadas as abordagens para o engajamento público e os autores afirmam que já foram apresentadas importantes considerações teóricas que devem ser avaliadas durante o design dessa mudança.
- Pensamento Estratégico, agindo democraticamente: aqui é que deve ser tratado com mais ênfase o estudo para a representação da coprodução nas ontologias. O desafio seria de representar como um cidadão pode deixar sua comunidade mais forte e capaz se trabalhar em conjunto com os servidores públicos e, desse modo, empoderar sua comunidade, tornando-a um lugar cada vez melhor para se viver.
- Servir ao invés de guiar: conforme Denhardt e Denhardt (2003), no NSP a liderança é baseada em valores compartilhados por toda a organização pública em conjunto com a comunidade. Essa mudança na conceitualização do administrador público tem profundas implicações nos tipos de desafios e responsabilidades enfrentados por esses servidores públicos. Primeiramente os administradores públicos passam a ter que gerir mais do que só os requisitos e recursos dos seus programas, transcendendo essa gestão para aquilo que está presente nas comunidades afetadas pelo seu trabalho.
- Valorizar pessoas, não só a produtividade: gestores públicos têm uma responsabilidade e desafio na nova relação com os servidores públicos. Um dos desafios é

> “conquistar” o compromisso em que o servidor sabe de seu compromisso e, desse modo, mantendo uma relação sustentável com a comunidade que afeta ao seu trabalho.

Para trabalhos futuros, se sugere a criação de uma ontologia ou mesmo ODP que considere uma ou mais dessas referências. Essas referências iriam não só contribuir com projeto de Governo Aberto, mas projetos de Governo Eletrônico do tipo G2G (*Government to Government*), em que sistemas de conhecimento usados internamente aos órgãos públicos apoiariam a gestão, já reforçando as referências e boas práticas do Novo Serviço Público.

Com relação ao padrão de projeto criado, podem ser realizados como trabalho futuro:

- A possibilidade de ampliação do padrão de projeto de ontologias para atender aos demais referenciais do Novo Serviço Público, conforme proposto por Denhardt e Denhardt (2003). Para tal, sugere-se uma nova avaliação de repositórios de padrões de projeto de ontologias como foi o caso do *ontologydesignpatter,org* utilizado nesta tese.
- A possibilidade de criação de uma ontologia nova para um projeto de Governo Aberto no Brasil que considere as referências do NSP.
- A utilização do método *eXtreme Design* (XD) para aplicação das referências do NSP com a adequação do próprio método e, desse modo, considerando os participantes e coprodutores do Novo Serviço Público na fase de conceitualização, verticalizando o uso do método para projetos de Governo Aberto baseados nos elementos epistemológicos do Novo Serviço Público (XD-NSP).

REFERÊNCIAS

AHMED, Z.; GERHARD, D. Web to Semantic Web & Role of Ontology. **Proceedings of National Conference on Information and Communication Technologies.** Paper ID 21, Session S32, pp 100-102, Pakistan, 9th May 2007.

APOSTOLOU, D. et al. Configuring e-Government services using ontologies: knowledge management in electronic government. **Computer Science**. v. 3035, p. 122-127, 2004.

ARANGUREN, M. E. **Ontology Design Patterns For The Formalisation Of Biological Ontologies.** 2005. Dissertação (Mestrado em ??) – Faculdade de Engenharia e Ciências Físicas, Local, 2005.

BARBAGALLO et al. eGovernment Ontologies: Social Participation in Building and Evolution. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 43rd, 2010, Hawaii, **Proceedings**… Hawaii, 2010.

BERNARAS, A.; LARESGOITI, I.; CORERA, J. Building and Reusing Ontologies for Electrical Network Applications. In: **EUROPEAN CONFERENCE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE (ECAI/96)**, 1996, Local. Proceedings.. Local, 1996, p. 298-302.

BERNARDES, J. F. **Administração patrimonial nas instituições públicas federais no contexto da gestão do conhecimento.** Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011. Disponível no Banco de Teses e Dissertações em: <http://btd.egc.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/06/Jos%C3%A9-Bernardes.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2011. p. 43.

BERNERS-LEE, T. Putting government data online. Página da W3vC publicada em junho de 2009. Disponível em: <http://www.w3.org/DesignIssues/GovData.html>. Acesso em; 5 ago. 2011.

BEZIVIN, J. Who is afraid of ontologies? Workshop: "Model Engineering, Methods and Tools Integration with CDIF". In: OOPSLA, 1998, Vancouver, Canada. **Proceedings**… Vancouver, 1998.

BLOMQVIST, E.; SANDKUHL, K. **Patterns in ontology engineering**: classification of ontology patterns. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2005.

BLOMQVIST, et al. (Eds.). **OntoCase**: a pattern-based ontology construction approach. Part I. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2007.

BLOSSOM, J. **Content Nation**: Surviving and Thriving as Social Media Changes Our Work, Our Lives, and Our Future. Local: Editora, 2009.

BÖHLEN, M. et al. TCGOV. Towards a Semantically-Driven Software Engineering Environment for eGovernment. **IFIP - International Federation for Information Processing**. LNAI 3416, p. 157 –168, 2005

BORST, W. N. **Construction of engineering ontologies.** Centre for Telematica and Information Technology: University of Tweenty. Enschede, The Netherlands, 1997.

BOVAIRD, T. Beyond Engagement and Participation: User and Community Coproduction of Public Services. **Public Administration Review.** v. 6, n. 5, p. 846-860, 2007.

BRACHMAN, R.; LEVESQUE, H. **Knowledge representation and reasoning.** 1st ed. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 2004.

BRAUN, S. et al. Ontology Maturing: a collaborative web 2.0 approach to ontology engineering; proceedings of the workshop on social and collaborative construction of structured knowledge (CKC). INTERNATIONAL WORLD WIDE WEB CONFERENCE (WWW 2007), 16th. Banff, Alberta, Canada, 2007.

BREWSTER, C. O'HARAB, K.. Knowledge representation with ontologies: Present challenges—Future possibilities - **Int. J. Human-Computer Studies** – v.65 , p. 563 – 568, 2007.

BRUSA G.; CALIUSCO, M. L.;. CHIOTTI, O. **Building Ontology in Public Administration:** a case study. First international workshop on applications and business aspects of the semantic web. Georgia, USA, 2006. Disponível em: <http://ceur-ws.org/Vol-226/paper02.pdf>. Acesso em: 21 dez. 2011.

CABRAL, R. B. **Concepção, implementação e validação de um enfoque para integração e recuperação de conhecimento.** Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Distribuído em bases de dados heterogêneas. Disponível em: <http://btd.egc.ufsc.br/?p=741>. Acesso em: ??.

CALERO, C.; RUIZ, F.; PIATTINI, M. (Eds.) **Ontologies for software engineering and software technology.** Berlin, Heidelberg: Springer, 2006. 339 p.

CARAPETO, C.; FONSECA, F. **Administração Pública**: modernização, qualidade e inovação. Lisboa: Sílab, 2005.

CERN. Organização Européia para Pesquisa Nuclear. 2008. Disponível em: <http://info.cern.ch/>. Acesso em: 9 dez. 2011.

CLARK, P.; THOMPSON, J.; PORTER, B. Knowledge Patterns. In: KR'2000 Int Conf., **7th.** A.Cohn, **Proceedings…** CA: Kaufmann, 2000. p.591-600.

COCCIARELLA, N. B. Conceptual Realism as a Formal Ontology. In: Poli, R.; Simons, P. **Formal Ontology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996. p. 27-60.

COENEN, T. et al. Knowledge sharing over social networking systems: architecture, usage patterns and their application; proceedings of the otm workshops 2006 (OTM2006). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.

COLEMAN, S.;BLUMER, J.G. **The internet and democratic citizenship**. Theory, practice and policy. New York: Cambridge University Press, 2009. 221 p.

CORAZZON, Raul. **Birth of a New Science**: the History of Ontology from Suárez to Kant. Disponível em: <http://www.ontology.co/history.htm>. Acesso em: 29 set. 2011.

CORCHO, O.; Fernández-López, M.; Gómez-Pérez, A. **Methodologies, tools and languages for building ontologies.** Where is their meeting point?. In Data & Knowledge Engineering Elsevier Science B.V. All rights reserved.– 2003

CORNWALL, Andrea. Unpacking 'Participation': models, meanings and practices; **Oxford University Press and Community Development Journal**, 2008.

CRISTANI, M.; CUEL, R. **Methodologies for the semantic web**: state-of-the-art of ontology methodology. SIGSEMIS Bulletin. SW Challenges for KM. 2004. v. 1, Issue 2.

CUMMISKEY, Chris. **State of Arizona Target Data/Information Architecture Information Technology (IT) Technical Document**. 2003. Disponível em: <http://www.azgita.gov/enterprise_architecture/NEW/Data_Info_Arch/AZ_Target_Data_Information_Architecture.htm>. Acesso em: 30 jun. 2010.

DADOS ABERTOS GOVERNAMENTAIS. **Manual dos dados abertos**: desenvolvedores. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2011. 146 p.

DAGA, E.; BLOMQVIST, E.; GANGEMI, A.; MONTIEL, E.; NIKITINA, N.; PRESUTTI, V.; VILLAZÓN-TERRAZAS, B. NeOn D2.5.2 **Pattern based ontology design**: methodology and software support. NeOn project. Disponível em: <http://www.neon-project.org>. Acesso em: 2010.

DAMME, Céline Van; HEPP, Martin; SIORPAES, Katharina. **FolksOntology**: An Integrated Approach for Turning Folksonomies into Ontologies. Bridging the Gap between Semantic Web and Web 2 (2007): 57-70.

DAVIES, J.; STUDER, R.; WARREN, P. **Semantic web technologies:** trends and research in ontology-based systems. England: Wiley, 2007. 312 p.

DAVIES, J; MARKO, G.; MLADENIC, D. (Eds.) **Semantic Knowledge Management, Integrating Ontology Management, Knowledge Discovery, and Human Language Technology**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2009.

DAVIES, T. **Open data, democracy and public sector reform.** A look at open government datause from data.gov.uk. MSc thesis – Oxford Internet Institute, 2010. Disponível em: <http://www.practicalparticipation.co.uk/odi/report/>. Acesso em: 19 ago. 2011.

DAWES, S. S. An exploratory framework for future e-government research investments. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 41st, 2008, Hawaii, **Proceedings**… Hawaii, 2008.

De LEENHEER, P. Keynote: Ontological Foundations for Evolving Agent Communities. In **Proc of 32nd Annual IEEE International Computer Software and Applications Conference** (COMPSAC 2008), IEEE Press, 2008. p. 523-528.

DENHARDT, J,V.; DENHARDT, R.B. **The new public service:** serving, not steering. New York: M. E. Shape, 2003. 198 p.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU) - PG. 67-68. SEÇÃO 1. DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO (DOU) DE 13/04/2012

DIETZ, J. L. G. **Enterprise Ontology**, **Theory and Methodology**. Local: Springer, 2006.

DOMINGUE, J.; GUTIERREZ, L. **WP 9: Case Study eGovernment D9.3 e-Government ontology**., DIP - Data, Information and Process Integration with Semantic Web Services FP6 – 507483, 2004. Disponível em: <http://dip.semanticweb.org/documents/D9-3-improved-eGovernment.pdf>. Acesso em: 23 maio 2011.

DUNLEAVY, P.; MARGETTS, H. et al. New Public Management Is Dead—Long Live Digital-Era Governance. **Journal of Public Administration Research and Theory**. 2005.

DUNLEAVY, Patrick et al. **New Public Management Is Dead Long Live Digital-Era Governance.** Local: Oxford University Press, 2005.

EGGERS, W. D. **Government 2.0 using technology to improve education, cut red tape, reduce gridlock, and enhance democracy**. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, INC, 2007.

EPPLER, M.J. Information Quality in Electronic Government.In: MAYER-SCHÖNBERGER, V.; LAZER, D. (Eds.) **Governance and Information Technology.** Local: MIT Press, 2007. p. 241-256.

EU-PSI (2003)_____.Public Sector Information - Raw Data for New Services and Products Disponível em: < http://ec.europa.eu/information_society/policy/psi/index_en.htm >. Acesso em; 25 abr. 2012.

EUZENAT, J.; SHVAIKO, P. **Ontology Matching**. Berlin, Heidelberg: Springer, 2007.

FERNÁNDEZ, M.; GÓMEZ-PÉREZ, A. Overview and analysis of methodologies for building ontologies. **Knowledge Engineering Rev.** v.17, n.2, 2002.

FERNANDEZ-LOPEZ, M.; GOMEZ-PEREZ, A.; JURISTO, N. Methontology: From Ontological Art Towards Ontological Engineering. **Spring Symposium on Ontological Engineering of AAAI.** Stanford University, California, 1997. p. 33-40

FOUNTAIN, J. **Building the Virtual State:** Information Technology and Institutional Change. Washington, D.C: Bookings Institution Press, 2001. 251 p.

FOUNTAIN, J. **Construindo um Estado Virtual**: Tecnologia da informação e mudança institucional. Brasília: Editora, 2005.

FRASER, J. et al. Knowledge management applied to e-government services: the use of an ontology. **Lecture Notes in Computer Science**. v. 2645, p. 116-126, 2003.

GANGEMI, A. Introducing pattern-based design for legal ontologies. **Law, Ontologies and the Semantic Web**. v. 3, p. 53-71, 2009.

GANGEMI, A.; PRESUTTI, V. **Ontology design patterns**. Handbook on Ontologies. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

GANGEMI, A.; PRESUTTI, V. **Ontology design for interaction in a reasonable enterprise.** In: P. Rittgen, editor, *Handbook of Ontologies for Business Interaction*, 2007.

GASEVIC, D.; DJURIC, D.; DEVEDZIC. V. **Model driven engineering and ontology development**. 2nd ed. Berlin, Heidelberg: Springer, 2010. 378 p.

GAVELIN, K.; BURALL, S.; WILSON, R. OCDE. **Open Government**: beyond static measures. Involve for the OECD, July 2009.

GOMEZ-PEREZ, A. **Evaluation of Taxonomic Knowledge in Ontologies and Knowledge Bases**. Proc. of KAW'99. University of Calgary: Banff, Alberta, Canadá, 1999. v.2, p. 6.1.1 - 6.1.18.

GÓMEZ-PÉREZ, A.; FERNANDEZ-LOPEZ, M.; CORCHO, O. **Ontological engineering with examples from the areas of knowledge management, e-commerce and the semantic web.** London: Springer-Verlag, 2004.

GOMEZ-PEREZ, A.; ORTIZ-RODRIGUEZ, F.; VILLAZON-TERRAZAS, B. **Legal ontologies for the Spanish e-government.** LNCS, 2006, p. 301-310.

GOMEZ-PEREZ, A.; ORTIZ-RODRIGUEZ, F.; VILLAZON-TERRAZAS, B. **Ontology based legal information retrieval to improve the information access in e-government.** In: EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE (ESWC 2006), 3rd, 2006, Budva, Montenegro. **Proceedings**… Montenegro, 2006.

GOSS, S. **Managing Working with the Public**. London: Kogan Page, 1999.

GRIMM, S.; ANDREAS', A; JOHANNA, V. **Technology Handbook of Semantic Web Technologies.** Berlin, Heidelberg: Springer, 2011.

GRUBER, T. R. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge Acquisition**. v. 5, p. 199–220, 1993.

GRUBER, T.R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. **International Journal Human-Computer Studies.** v. 43, p. 907-928, 1993.

GRÜNINGER, M.; FOX, M. **Methodology for the Design and Evaluation of Ontologies**. Anais do IJCAI95's Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing, 1995.

GUARINO, N. **Formal ontology and information systems:** Proceedings of FOIS'98. Trento, Italy: IOS Press, 1998.

GUARINO, N.; CARRARA, M.; GIARETTA; P. Formalizing Ontological Commitments. In: **Proceedings of AAAI 94.** v.1, p. 560–567, 1994.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and Knowledge Bases: Towards a Terminological Clarification. In N. Mars (ed.) Towards Very Large Knowledge Bases: Knowledge Building and Knowledge Sharing. Amsterdam: IOS Press, 1995. p. 25-32.

GUARINO, N., OBERLE, D., AND STAAB, S. **What is an Ontology?** In: STAAB, S.; STUDER, R. (eds.), Handbook on Ontologies, Second Edition. International handbooks on information systems. Heindeberg: Springer-Verlag, 2009. p. 1-17.

HARRIS, M,; PARTINGTON, M. **Administrative Justice in the 21st Century**. Londres, Reino Unido: Hart Publishing, 1999.

HELBIG, N.; GIL-GARCIA, R.; FERRO, E. **Understanding the complexity of electronic government**: Implications from the digital divide literature. Government Information Quarterly. v. 26, n. 1, January 2009, p. 89-97.

HEPP, M.; De LEENHERR, et al. **Ontologies: State Of The Art, Business Potential, And Grand Challenges in, Ontology Management:** Semantic Web, Semantic Web Services, and Business Applications. Berlin, Heidelberg: Springer, 2007, pp 3-22.

HINDMAN, M. **The mith of digital democracy.** New Jersey: Princeton University Press, 2009.

HINKELMANN, K.; THÖNSSEN, B.; WOLFF, R. D. **Ontologies for e-Government**. In: POLI et al. (eds.). Theory and Applications of Ontology: Computer Applications. Berlin: Springer Science, 2010.

HODGSON, R. **Supporting the Complete Semantic Application Lifecycle:** Netherlands Ministry of Justice Metadata Workbench. Webinar, 2010.

HOLLAND, C.; LIGHT, B. A Critical Success Factors Model For ERP Implementation. Venue: IEEE Software, 1999.

HOLSAPPLE; JOSHI. A Formal knowledge management ontology: conduct, activities, resources, and influences. **Journal of The American Society For Information Science And Technology**. v.55, n.7, p. 593 – 612, 2004.

HOLZNER, B.; HOLZNER, L. Transparency in Global Change: the vanguard of the open society. 1 ed. University of Pittsburgh Press, 2006.

HRENO, J.; BEDNAR, P.; FURDIK, K.; SABOL, T. Integration of Government Services using Semantic Technologies. **J. theor. appl. electron. commer. res.** v.6, n.1, p. 143-154, 2011. ISSN 0718-1876.

HUIJBOOM, N.; VAN DEN BROEK, T.; FRISSEN, V.; KOOL, L.; KOTTERINK, B.; MEYERHOFF NIELSEN, M.; MILLARD. The Impact of Social Computing on Public Services JRC Scientific and Technical Report series . J **Public Services 2.0**: EUR 24080 EN – 2009. Disponível em: <ftp://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC54203.pdf>. Acesso em: 29 out. 2010.

HUSSELR, E.; MORAN, D. **Lógical Investigations.** Routledge, v.1, 2001.

INDA. Infraestrutura de dados abertos: Ministério do Planejamento. 2011. Disponível em: <http://wiki.gtinda.ibge.gov.br/>. Acesso em: ??

JARRAR, M. **Towards methodological principles for ontology engineering.** PhD Thesis – Vrije Universiteit Brusell, 2005.

JARRAR, M.; MEERSMAN, R. Formal Ontology Engineering In The DOGMA Approach. **International Conference on Ontologies, Databases, and Applications of Semantics** (ODBase 2002). October,2002. p.1238-1254.

JASPER, R.; USHOLD, M. A framework for understanding and classifying ontology applications. In **Proceedings of the IJCAI-99 Ontology Workshop,** 1999.

JONAS, J. HARPER, J. **Open Government: The Privacy Imperative** . In Lathrop, D.; Ruma, L. **Open Government:** collaboration, transparency, and participation in practice. Estados Unidos, 2010.

KETTL, D. **The next government of the united states:** Why our institutions fail us and how to fix them. W.W.: Norton & Company, 2008.

KEVIN, M; BYRUM, J. **Unlock Government Data with Social'Data'Discovery:** how a social data discovery solution promotes civic engagement, improves decision and policy making, and achieves government transparency. Local: White Paper, 2009.

KONSTANTINOS, K.; GEORGE, A. **Vouros human-centered ontology engineering**: The HCOME methodology department of information and communications systems engineering university of the Aegean. Samos: Karlovassi, Greece, ano.

KOTIS, K.; VOUROS, G. A. Human-centered ontology engineering: The HCOME methodology. **Knowl. Inf. Syst. (KAIS)**. v. 10, n. 1, p. 109-131, 2006.

KOTLER, P.; KARTAJAYA, E.; SETIAWAN, I. **Marketing 3.0**: As forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

KRUEGER, C. W. Software Reuse. **ACM Comput. Surveys**, v. 24, n. 2, p. 131–183, 1992.

KUBICEK, H.; LIPPA, B.; WESTHOLM, H. **DEMO-net The Democracy Network**. IST Network of Excellence Project. Thematic Priority 2: Information Society Technologies. 2007

KUNDRA**,** V**. Building the Digital Public Square**. 2008.

KUNH, T. S., **The Structure of Scientific Revolutions**. 2ª edição. University of Chicago Press. 1962.

LANE, J. Let's make science metrics more scientific, **Nature.** v.464, p.488–489, 2010.

LASSILA, O.; McGUINNESS, D. L. **The Role of Frame: based representation on the semantic web**. Electronic Transactions on Artificial Intelligence. 2001

LATHROP, D.; RUMA, L. **Open Government:** collaboration, transparency, and participation in practice. United States, 2010.

LEITE, J.C.S.P.; CAPPELLI, C. Exploring characteristics that support software transparency In: **Proc 3rd international transparency.** v. 322, 2008. p. 51–54

LOUTAS, N. **Modeling Public Administration Services using the Governance Enterprise Architecture (GEA)**. Framework, 2008.

MAIER, R; SCHMIDT, A. **Characterizing Knowledge Maturing**: A Conceptual Process Model for Integrating E-Learning and Knowledge Management, Proceedings. 4th Conference Professional Knowledge Management - Experiences and Visions (WM '07) Potsdam, Germany, 2007.

MANNINE J. **Anders Chydenius and the Origins of World's First Freedom of Information Act**. Legacy Today. 2006.

MATURANA, H.R.; VARELA, F.J. **A árvore do conhecimento**. As bases biológicas da compreensão humana. 6ª.ed. São Paulo: Palas Athena, 2007. 283 p.

MCCOMB, D. **Semantics in Business Systems**: the savvy manager's guide. The discipline underlying web services, business rules and the semantic web. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2004. 399 p.

MCGRAW, H. **Grown Up Digital, how the net generation is changing your world**. New York: Editora, 2009.

McGUINNES, D. L. **Ontologies Come of Age**. In: D. Fensel, J. Hendler, H. Lieberman, and W. Wahlster. Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to Its Full Potential. MIT Press, 2002.

MERRITT K. , BYRUM J. Unlock Government Data with Social Data Discovery - How a Social Data Discovery Solution Promotes Civic Engagement, Improves Decision and Policy Making, and Achieves Government Transparency -,Socrata, Inc. - White Paper – 2009.

MIZOGUCHI, R. **Ontological Engineering**: Foundation of the Next Generation Knowledge Processing, proceeding from Web Intelligence: Research and Development. First Asia-Pacific Conference, WI 2001, Maebashi City, Japan, Outubro 23-26, 2001

MONTIEL-PONSODA E.; AGUADO, DE CEA G., GÓMEZ-PÉREZ, A., SUÁREZ-FIGUEROA, M.C.. Helping Naive Users to Reuse Ontology Design Patterns. **KRRSW** 2008.

NABATCHI, T.; MERGEL, I. **Participation 2.0**: Using Internet and Social Media: Technologies to Promote Distributed Democracy and Create Digital Neighborhoods. White Paper, 2010.

NECHES, R.; FIKES, R.; FININ, T.; GRUBER, T.; PATIL, R.; SENATOR T.; SWARTOUT, W. R. Enabling Technology for Knowledge Sharing Winter. **AI magazine**. p.36-56, 1991.

NeOn Book (2009) Disponível em: <http://www.neon-project.org/nw/NeOn_Book>. Acesso em: 20 maio de 2011.

NEVES, T. Nome. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wikui/Tancredo_Neves>. Acesso em: 6 out. 2011.

NICOLA, de A.; MISSIKOFF, M.; NAVIGLI, R. **Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica.** Consiglio Nazionale delle Ricerche, Viale Manzoni. Roma: Italy. Dipartimento di Informatica, Universita` di Roma, 2005.

NOVECK, B. S. **Wiki Government**: How technology can make government better, democracy stronger, and citizens more powerful. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 2009. 224 p.

OBAMA, B. **Transparency and Open Government.** Presidential Memorandum, Federal Register. v. 74, n. 15, p. 26, 2009.

OBERLE, D. **Semantic manegement of middleware.** EUA: Springer Science + Business Media, Inc., 2006.

OSTERGAARD, S. D.; HVASS, M. eGovernment 2.0 How can Government benefit from web 2.0? **Journal of Systemics, Cybernetics & Informatics**. v. 6, n. 6, p.13-18, 2008.

PANAGIOTOPOULOS, P.; GEORGE, G.; JOHN, P.; DIMITRIS, A. **Supporting Public Decision Making in Policy Deliberations**: an ontological approach. v. 11, n. 3, p. 281-298, 2011.

PENENBERG, A. L. **Viral Loop:** from facebook to twitter. How todays, smartest business grow themselves. New York: Copyrighted Material, 2009.

PERISTERAS V. **The Governance Enterprise Architecture – GEA:** for reengineering public administration. PhD Dissertation. Business School Department. Thessaloniki, University of Macedonia. 2006.

PERRY, J. L. **Democracy and the New Public Service.** Indiana University, Indianapolis, 2005.

PERSEGON, M, F.; ALVES, I, T. **História da Internet:** Origens do E-Gov no Brasil**.**

PINTO, H. S.; MARTINS, J. P. **A methodology for ontology integration.** INTERNATIONAL CONFERENCE ON KNOWLEDGE CAPTURE, 1st, 2001, Victoria, British Columbia, Canada. **Proceedings**… British Columbia, 2001. p. 131-138. ISBN: 1-58113-380-4.

PIZZICANNELLA, R., Co-production and open data: the right mix for public service effectiveness? In**: EUROPEAN CONFERENCE ON EGOVERNMENT, 10th, 2010**, Limerick, Ireland. Draft papers… Limerick, 2010. Disponível em: <http://pizzican.wordpress.com/2010/05/23/co-production-and-open-data-in-public-services/#comment-3>. Acesso em: 24 maio 2010.

Plano de ação Brasileiro (2011) http://www.brasileirosnomundo.mre.gov.br/ http://sistemas.mre.gov.br/kitweb/datafiles/BRMundo/pt-br/file/Planopara2020112012(1).pdf

POLI, R. **Descriptive, formal and formalized ontologies.** In Husserl's logical investigations reconsidered. 2003. p. 93-210.

POLI, R; HEALY, M. et al **Theory and Applications of Ontology:** Computer Applications. Trento, Italia: Editora, 2010.

POLIKOFF I.; REICHERT, B. **O eGov Initiative Aims to Improve Government Transparency through Semantic Web Vocabularies.** International Semantic Web Conference (ISWC) 2009 – Washington, D.C., 2009. Disponível em: <http://www.topquadrant.com/docs/pr/10_27_09_oeGOV.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2011.

PRESUTTI, Valentina; GANGEMI, Aldo. Content Ontology Design Patterns as practical building blocks for web ontologies. **ER '08 Anais from the 27th International Conference on Conceptual Modeling**. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2008.

PRESUTTI, V.; DAGA, E.; GANGEMI, A. et al. Extreme Design with Content Ontology Design Patterns. In*:* **International Semantic Web Conference (ISWC) Workshop Proceedings**. USA. Washington D.C., 2009.

PRESUTTI, V.; GANGEMI, A. Identity of Resources and Entities on the Web. **Journal Article: Int. J. Semantic Web Inf. Syst** . v. 4, n.1, p. 49-72, 2008.

PRING, G. W.; CANAN, P. **SLAPPs:** getting sued for speaking out**.** Local: Hart Publishing, 1999.

PUBLIC SECTOR INFORMATION - Raw Data for New Services and Products

PUCIHAR, A. **Gap analysis methodology for identifying future ICT related eGovernment research topics:** case of ontology and semantic web in the context of eGovernment. 2007.

RAUTENBERG, S. **Modelo de conhecimento para mapeamento de Instrumentos da gestão do conhecimento e de agentes computacionais da engenharia do conhecimento baseado em ontologias.** Florianópolis: SC, 2009.

RIBEIRO, S. F. **Sistema de Conhecimento para Gestão Documental no Setor Judiciário**: uma aplicação no Tribunal Regional Eleitoral de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

ROBERTS, N. C. **Open-Source, Web-Based Platforms for Public Engagement during Disasters.** White Paper, 2010.

ROBINSON, D.; YU, H. Government Data and the Invisible Hand. Local: **YALE J.L. & TECH**., 2009. p. 160.

SALARIA, V. Nome da obra. Roma, Italy: Elsevier, 2008.

SBÓDIO, M. L. **The TERREGOV project e-Gov:** ontologies and semantic WS orchestration in e-Gov. First Workshop on e-Government. Ontologies. Sirolo: Italy, 2005.

SCHREIBER, G. et al. **Knowledge Engineering and Management**: The CommonKADS Methodology. Ed. Guus Schreiber. MIT Press, 1999.

SEGARAN, T.; HAMMERBACHER, J. **Data finds data:** beautiful data – The stories behind elegant data solutions, O'Reilly Media, 2009.

SOWA, J. F. **Knowledge Representation**: Logical, Philosophical, and Computational Foundations, Pacific Grove, CA: Brooks Cole Publishing, 2000.

SPECIA, L.; MOTTA, E. **Integrating Folksonomies with the Semantic Web**. EUROPEAN SEMANTIC WEB CONFERENCE (ESWC), 2007, Innsbruck, Austria: Springer. **Proceedings**… Austria, 2007.

SREEJITH, A.;, TRIPATHI, Rakhi; GUPTA, M.P. An Open Ontology Framework for Functional Composability Analysis of One Stop Government Portals. School of Information Technology, Indian Institute of Technology Delhi, New Delhi, India 2005.

STAAB, S.; STUDER, R. (Eds). **Handbook on Ontologies.** Berlin: Springer-Verlag, 2004.

STAAB, S.; STRUDER, R. **Handbooks on ontologies.** International handbooks on information systems. Second Edition. Heindeberg: Springer, 1998.

STELA, 2011 _____. Projeto da Plataforma de Governo Aberto Aquarius - Instituto Stela, 2011-2012.

STEPHAN, G.; ABECKER, A.; JOHANNA, V. **Technology Handbook of Semantic Web Technologies.** Berlin, Heidelberg: Springer, 2011.

STOJANOVIC, L.; STOJANOVIC, N.; HANDSCHUH. S. **Evolution of the Metadata in the Ontology-based Knowledge Management Systems.** 1st German Workshop on Experience Management: Sharing Experiences about the Sharing of Experience. Berlin. March 7-8, 2002.

STUDER R.; BENJAMINS, V.R.; FENSEL, D. Knowledge Engineering: Principles and Methods. **IEEE Transactions on Data and Knowledge Engineering**. v. 25, n. 1-2, p. 161-197, 1998.

SURE, Y. **Do** Ontologies **Dream of Concepts.** Or: Blank Spots in **Ontology** Engineering. Institute AIFB, University of Karlsruhe. Stanford University, 2006.

SURE, Y.; STAAB, S.; STUDER, R. **On-To-Knowledge Methodology** (OTKM). Handbook on Ontologies, Berlin: Springer, 2004, pp. 117–132.

SURE, Y.; STAAB, S.; STUDER, R. **Ontology Engineering Methodology:** International Handbooks on Information Systems. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009.

SVARA, J. H.; DENHARDT, J. **The Connected Community: Local Governments as Partners in Citizen Engagement and Community Building**. White Paper, 2010.

SWARTOUT, B.; PATIL, R.; KNIGHT, K.; RUSS, T. Toward distributed use of large-scale ontologies, ontological engineering. **AAAI-97 Spring Symposium Series**, 1997. p. 138-148

TAPSCOTT, D. 2009. **Grown up digital**: how the net generation is changing your world. McGraw-Hill. Disponível em: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy0903/2008301088-b.html>. Acesso em: 29 ago, 2011.

TAPSCOTT, D. **Grown up digital**. How the new generation is changing your world. New York: McGraw-Hill, 2009. 368 p.

TAPSCOTT, D.; ANTHONY, D.W. **Wikinomics**. Como a Colaboração em massa pode mudar o seu negócio. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2007. 367 p.

TAPSCOTT, D.; ANTHONY, D.W. **Macrowikinomics**. Rebooting business and the world. New York: Penguin Group, 2010. 424 p.

TAUBERER, Joshua. Open Government Data. 2012. Livro eletrônico. Disponível em: <http://opengovdata.io/>. Acesso em: 25 abr. 2012.

TAUBERER, J. **Open Data is Civic Capital Best Practices for 'Open Government Data.** Local, 2009.

TAUBERER, J. **Principles and A Brief Legal History of Open Government Data**. 2006. Transparency Camp April, 2011. Disponível em: <http://razor.occams.info/pubdocs/2011-04-30%20TCamp%20Open%20Data%20slides.pdf>. Acesso em: 21 maio 2011.

THE WHITE HOUSE. Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies, Transparency and Open Government, Washington: OMB, 2009.

THOMAS, B. **Across the great divide**: social media and networking for citizen engagement. Local; White Paper, 2010.

U.S. Department of State. Open Government Plan. Washington: U.S. Department of State, 2010.

UN2010. United Nations Global **E-government Survey.** 2010. Disponível em: <http://www2.unpan.org/egovkb/global_reports/10report.htm>. Acesso em: 7 ago. 2011.

UNHELKAR, B. **Process Quality Assurance for Uml-Based Projects**. Boston: Addison-Wesley Longman Publishing Co. Inc., 2002.

USCHOLD, M. Where are the semantics in the semantic web? **AI Magazine.** v.24; n.25; p.36, 2003.

USCHOLD, M.; GRUNINGER M. **Ontologies**: principles, methods and applications, knowledge engineering review. Local: Editora,1996.

USCHOLD, M.; HEALY, M.; WILLIAMSON, K.; CLARK, P.; WOODS, S. **Ontology reuse and application.** In: Proc. International Conference on Formal Ontology and Information Systems - FOIS'98,1998.

USCHOLD, M.; KING, M. Towards a methodology for building ontologies. **Workshop on Basic Ontological Issues in Knowledge Sharing in IJCAI 1995.** Montreal: Canada, 1995

USCHOLD. M. **Building ontologies: towards a unified methodology.** In: Watson I (ed.) 16th Annual Conference of the British Computer Society Specialist Group on Expert Systems. Cambridge, United Kingdom, 1996.

VIEIRA, A. C. G. et al**. Melhorando o acesso ao governo com o melhor uso da web.** Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo, 2009.

VILELA, R. M.; OLIVEIRA, M. J. Option pricing with fractional volatility. **Quantitative Finance Papers,** 2004.

VITVAR, T.; PERISTERAS, V.; TARBANIS, K. (Eds.) **Semantic Technologies for E-government**. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg Dordrecht. Innsbruck, Austria. 2010

W3C, 2004. OWL Web Ontology Language Use Cases and Requirements. Disponível em: <http://www.w3.org/TR/webont-req/#onto-def>. Acesso em: 6 dez. 2011.

WANG, Y.; SUN, P.; SONG, X. Formal Power Grid Knowledge Representation Based On Ontology. **Hong Kong Conferences IACSIT Press, Singapore**. - IACSIT 2012

WIKIPÉDIA. Enciclopédia Eletrônica. Disponível em: <http://en.wikipedia.org/wiki/Open_government>. Acesso em: 5 nov. 2012.

WIMMER, M. A. Implementing a knowledge portal for eGovernment based on semantic modeling: the e-government intelligent portal. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES, 39th, 2006, Hawaii, **Proceedings**… Hawaii, 2006.

WIMMER, M. A. The role of research in successful e-government implementation. In: ZECHNER, A. (Ed.). e-Government Guide Germany. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2007. p.79- 91

WIMMER, M. A. **Ontology for an e-participation virtual resource centre**, 2007.

WROE, A. Terregov white paper: Semantic based support to civil servants. 2005. Disponível em: <http://www.terregov.eupm.net/my_spip/index.php?param=12>. Acesso em: ??

YU, H.; ROBINSON, D. G. **The New Ambiguity of "Open Government**" Princeton CITP / Yale ISP Working Paper, 2012.

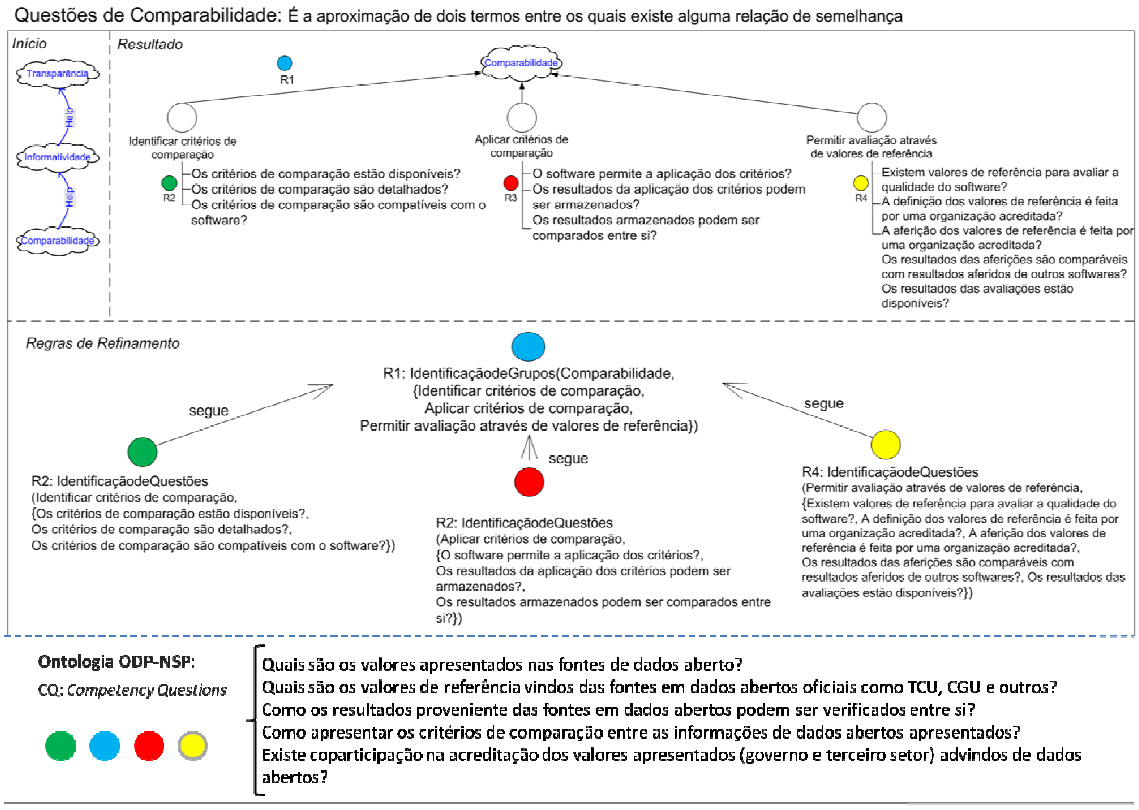

Questões de Comparabilidade: É a aproximação de dois termos entre os quais existe alguma relação de semelhança
Início
Resultado
Transparência
Help
Informalividade
Help
Comparabilidade
R1
Comparabilidade
Identificar critérios de comparação
Aplicar critérios de comparação
Permitir avaliação através de valores de referência
R2
Os critérios de comparação estão disponíveis?
Os critérios de comparação são detalhados?
Os critérios de comparação são compatíveis com o software?
R3
O software permite a aplicação dos critérios?
Os resultados da aplicação dos critérios podem ser armazenados?
Os resultados armazenados podem ser comparados entre si?
R4
Existem valores de referência para avaliar a qualidade do software?
A definição dos valores de referência é feita por uma organização acreditada?
A aferição dos valores de referência é feita por uma organização acreditada?
Os resultados das aferições são comparáveis com resultados aferidos de outros softwares?
Os resultados das avaliações estão disponíveis?
Regras de Refinamento
R1: IdentificaçãodeGrupos(Comparabilidade,
{Identificar critérios de comparação,
Aplicar critérios de comparação,
Permitir avaliação através de valores de referência})
segue
segue
segue
R2: IdentificaçãodeQuestões
(Identificar critérios de comparação,
{Os critérios de comparação estão disponíveis?,
Os critérios de comparação são detalhados?,
Os critérios de comparação são compatíveis com o software?})
R2: IdentificaçãodeQuestões
(Aplicar critérios de comparação,
{O software permite a aplicação dos critérios?,
Os resultados da aplicação dos critérios podem ser armazenados?,
Os resultados armazenados podem ser comparados entre si?})
R4: IdentificaçãodeQuestões
(Permitir avaliação através de valores de referência,
{Existem valores de referência para avaliar a qualidade do software?, A definição dos valores de referência é feita por uma organização acreditada?, A aferição dos valores de referência é feita por uma organização acreditada?,
Os resultados das aferições são comparáveis com resultados aferidos de outros softwares?, Os resultados das avaliações estão disponíveis?})
Ontologia ODP-NSP:
CQ: Competency Questions
Quais são os valores apresentados nas fontes de dados aberto?
Quais são os valores de referência vindos das fontes em dados abertos oficiais como TCU, CGU e outros?
Como os resultados proveniente das fontes em dados abertos podem ser verificados entre si?
Como apresentar os critérios de comparação entre as informações de dados abertos apresentados?
Existe coparticipação na acreditação dos valores apresentados (governo e terceiro setor) advindos de dados abertos?

Figura 64: Requisito de Comparabilidade
Fonte: Adaptado de Leite e Cappelli (2008)

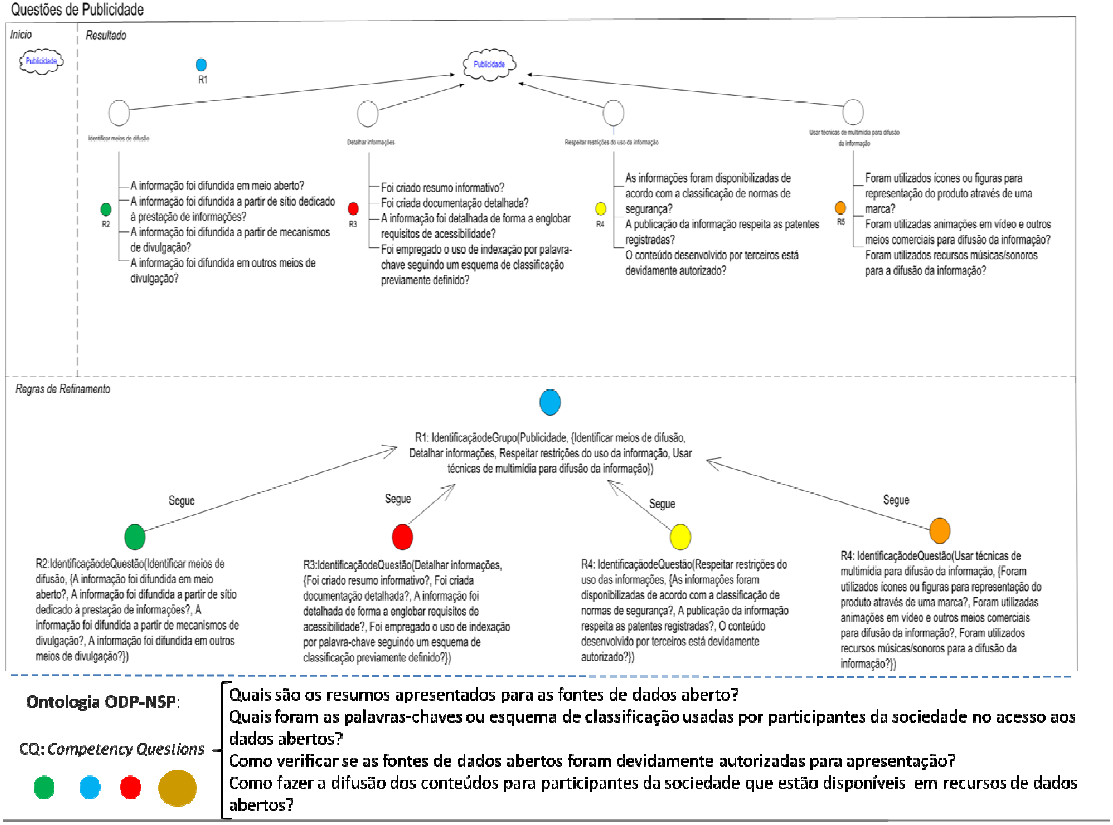

Questões de Publicidade
Início
Resultado
Publicidade
R1
Publicidade
Identificar meios de difusão
Detalhar informações
Respeitar restrições do uso da informação
Usar técnicas de multimídia para difusão da informação
R2
A informação foi difundida em meio aberto?
A informação foi difundida a partir de sítio dedicado à prestação de informações?
A informação foi difundida a partir de mecanismos de divulgação?
A informação foi difundida em outros meios de divulgação?
R3
Foi criado resumo informativo?
Foi criada documentação detalhada?
A informação foi detalhada de forma a englobar requisitos de acessibilidade?
Foi empregado o uso de indexação por palavra-chave seguindo um esquema de classificação previamente definido?
R4
As informações foram disponibilizadas de acordo com a classificação de normas de segurança?
A publicação da informação respeita as patentes registradas?
O conteúdo desenvolvido por terceiros está devidamente autorizado?
R5
Foram utilizados ícones ou figuras para representação do produto através de uma marca?
Foram utilizadas animações em vídeo e outros meios comerciais para difusão da informação?
Foram utilizados recursos musicais/sonoros para a difusão da informação?
Regras de Refinamento
R1: IdentificaçãodeGrupo(Publicidade, {Identificar meios de difusão, Detalhar informações, Respeitar restrições do uso da informação, Usar técnicas de multimídia para difusão da informação})
Segue
Segue
Segue
Segue
R2:IdentificaçãodeQuestão(Identificar meios de difusão, {A informação foi difundida em meio aberto?, A informação foi difundida a partir de sítio dedicado à prestação de informações?, A informação foi difundida a partir de mecanismos de divulgação?, A informação foi difundida em outros meios de divulgação?})
R3:IdentificaçãodeQuestão(Detalhar informações, {Foi criado resumo informativo?, Foi criada documentação detalhada?, A informação foi detalhada de forma a englobar requisitos de acessibilidade?, Foi empregado o uso de indexação por palavra-chave seguindo um esquema de classificação previamente definido?})
R4: IdentificaçãodeQuestão(Respeitar restrições do uso das informações, {As informações foram disponibilizadas de acordo com a classificação de normas de segurança?, A publicação da informação respeita as patentes registradas?, O conteúdo desenvolvido por terceiros está devidamente autorizado?})
R4: IdentificaçãodeQuestão(Usar técnicas de multimídia para difusão da informação, {Foram utilizados ícones ou figuras para representação do produto através de uma marca?, Foram utilizadas animações em vídeo e outros meios comerciais para difusão da informação?, Foram utilizados recursos musicais/sonoros para a difusão da informação?})
Ontologia ODP-NSP:
CQ: Competency Questions
Quais são os resumos apresentados para as fontes de dados aberto?
Quais foram as palavras-chaves ou esquema de classificação usadas por participantes da sociedade no acesso aos dados abertos?
Como verificar se as fontes de dados abertos foram devidamente autorizadas para apresentação?
Como fazer a difusão dos conteúdos para participantes da sociedade que estão disponíveis em recursos de dados abertos?

Figura 65: Requisito de Publicidade
Fonte: Adaptado de Leite e Cappelli (2008)

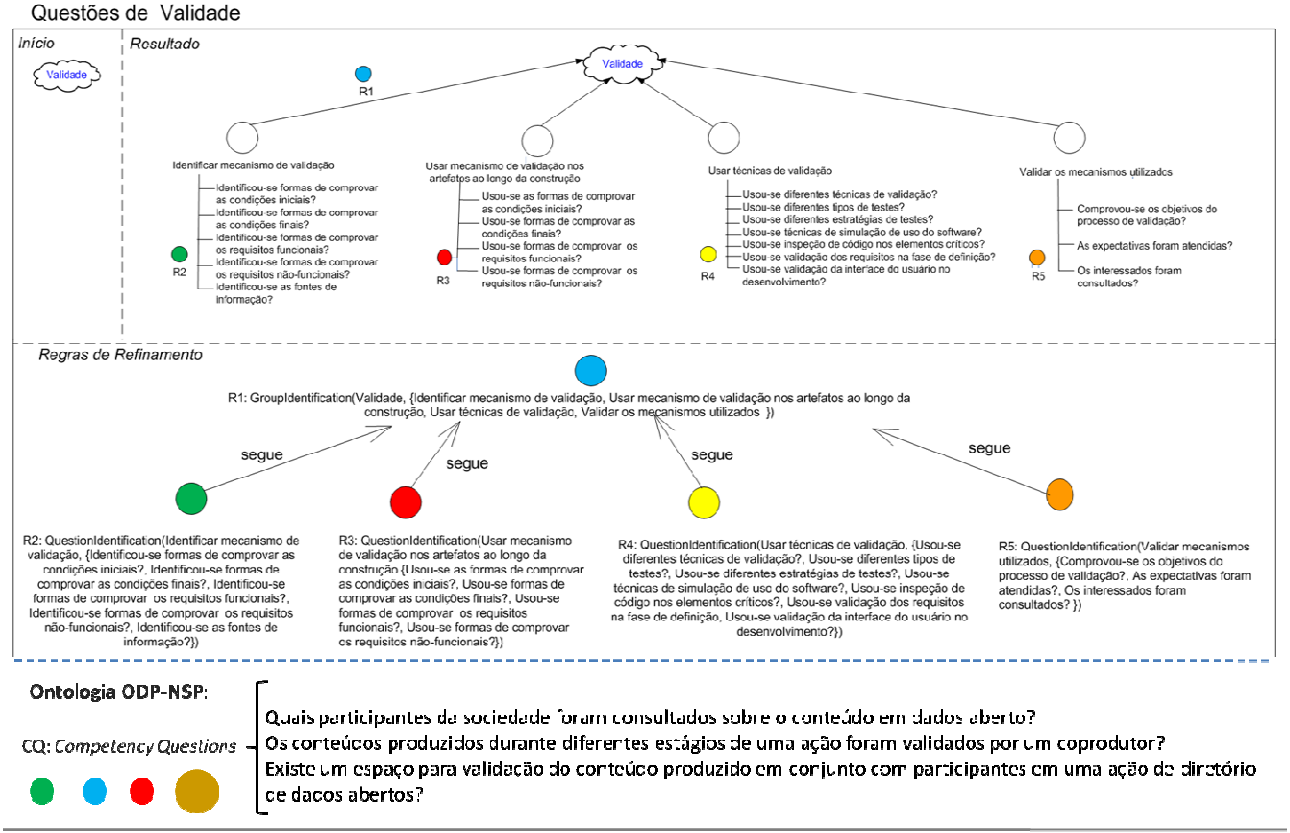

Questões de Validade
Início
Validade
Resultado
Validade
R1
Identificar mecanismo de validação
Identificou-se formas de comprovar as condições iniciais?
Identificou-se formas de comprovar as condições finais?
Identificou-se formas de comprovar os requisitos funcionais?
Identificou-se formas de comprovar os requisitos não-funcionais?
Identificou-se as fontes de informação?
R2
Usar mecanismo de validação nos artefatos ao longo da construção
Usou-se as formas de comprovar as condições iniciais?
Usou-se formas de comprovar as condições finais?
Usou-se formas de comprovar os requisitos funcionais?
Usou-se formas de comprovar os requisitos não-funcionais?
R3
Usar técnicas de validação
Usou-se diferentes técnicas de validação?
Usou-se diferentes tipos de testes?
Usou-se diferentes estratégias de testes?
Usou-se técnicas de simulação de uso do software?
Usou-se inspeção de código nos elementos críticos?
Usou-se validação dos requisitos na fase de definição?
Usou-se validação da interface do usuário no desenvolvimento?
R4
Validar os mecanismos utilizados
Comprovou-se os objetivos do processo de validação?
As expectativas foram atendidas?
Os interessados foram consultados?
R5
Regras de Refinamento
R1: GroupIdentification(Validade, {Identificar mecanismo da validação, Usar mecanismo de validação nos artefatos ao longo da construção, Usar técnicas de validação, Validar os mecanismos utilizados })
segue
segue
segue
segue
R2: QuestionIdentification(Identificar mecanismo de validação, {Identificou-se formas de comprovar as condições iniciais?, Identificou-se formas de comprovar as condições finais?, Identificou-se formas de comprovar os requisitos funcionais?, Identificou-se formas de comprovar os requisitos não-funcionais?, Identificou-se as fontes de informação?})
R3: QuestionIdentification(Usar mecanismo de validação nos artefatos ao longo da construção {Usou-se as formas de comprovar as condições iniciais?, Usou-se formas de comprovar as condições finais?, Usou-se formas de comprovar os requisitos funcionais?, Usou-se formas de comprovar os requisitos não-funcionais?})
R4: QuestionIdentification(Usar técnicas de validação, {Usou-se diferentes técnicas de validação?, Usou-se diferentes tipos de testes?, Usou-se diferentes estratégias de testes?, Usou-se técnicas de simulação de uso do software?, Usou-se inspeção de código nos elementos críticos?, Usou-se validação dos requisitos na fase de definição, Usou-se validação da interface do usuário no desenvolvimento?})
R5: QuestionIdentification(Validar mecanismos utilizados, {Comprovou-se os objetivos do processo de validação?, As expectativas foram atendidas?, Os interessados foram consultados? })
Ontologia ODP-NSP:
CQ: Competency Questions
Quais participantes da sociedade foram consultados sobre o conteúdo em dados aberto?
Os conteúcos produzidos durante diferentes estágios de uma ação foram validados por um coprodutor?
Existe um espaço para validação do conteúco produzido em conjunto com participantes em uma ação do diretório de dacos abertos?

Figura 66: Requisitos de Validade
Fonte: Adaptado de Leite e Cappelli (2008)

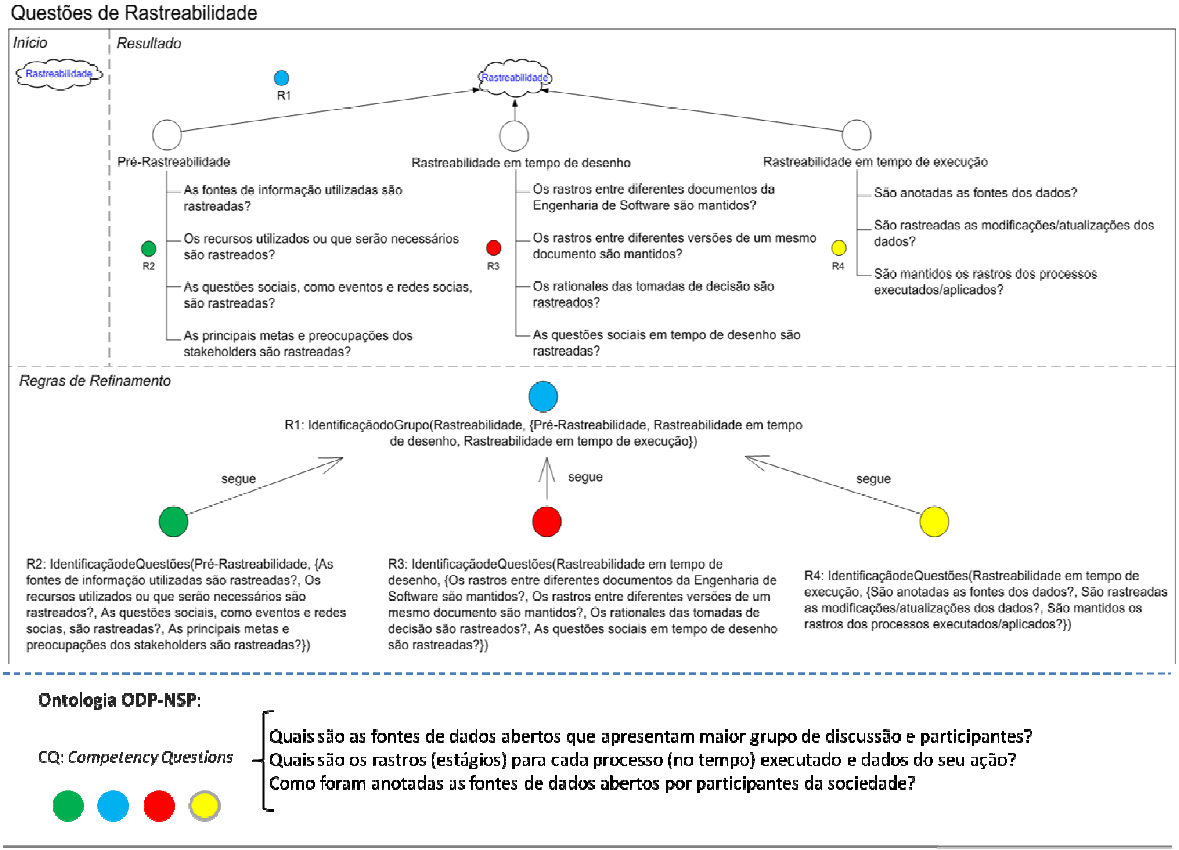

Questões de Rastreabilidade
Início
Resultado
Rastreabilidade
R1
Rastreabilidade
Pré-Rastreabilidade
Rastreabilidade em tempo de desenho
Rastreabilidade em tempo de execução
As fontes de informação utilizadas são rastreadas?
Os recursos utilizados ou que serão necessários são rastreados?
As questões sociais, como eventos e redes socias, são rastreadas?
As principais metas e preocupações dos stakeholders são rastreadas?
R2
Os rastros entre diferentes documentos da Engenharia de Software são mantidos?
Os rastros entre diferentes versões de um mesmo documento são mantidos?
Os rationales das tomadas de decisão são rastreados?
As questões sociais em tempo de desenho são rastreadas?
R3
São anotadas as fontes dos dados?
São rastreadas as modificações/atualizações dos dados?
São mantidos os rastros dos processos executados/aplicados?
R4
Regras de Refinamento
R1: IdentificaçãodoGrupo(Rastreabilidade, {Pré-Rastreabilidade, Rastreabilidade em tempo de desenho, Rastreabilidade em tempo de execução})
segue
segue
segue
R2: IdentificaçãodeQuestões(Pré-Rastreabilidade, {As fontes de informação utilizadas são rastreadas?, Os recursos utilizados ou que serão necessários são rastreados?, As questões sociais, como eventos e redes socias, são rastreadas?, As principais metas e preocupações dos stakeholders são rastreadas?})
R3: IdentificaçãodeQuestões(Rastreabilidade em tempo de desenho, {Os rastros entre diferentes documentos da Engenharia de Software são mantidos?, Os rastros entre diferentes versões de um mesmo documento são mantidos?, Os rationales das tomadas de decisão são rastreados?, As questões sociais em tempo de desenho são rastreadas?})
R4: IdentificaçãodeQuestões(Rastreabilidade em tempo de execução, {São anotadas as fontes dos dados?, São rastreadas as modificações/atualizações dos dados?, São mantidos os rastros dos processos executados/aplicados?})
Ontologia ODP-NSP:
CQ: Competency Questions
Quais são as fontes de dados abertos que apresentam maior grupo de discussão e participantes?
Quais são os rastros (estágios) para cada processo (no tempo) executado e dados do seu ação?
Como foram anotadas as fontes de dados abertos por participantes da sociedade?

Figura 67: Requisito de Rastreabilidade
Fonte: Leite e Cappelli (2010)

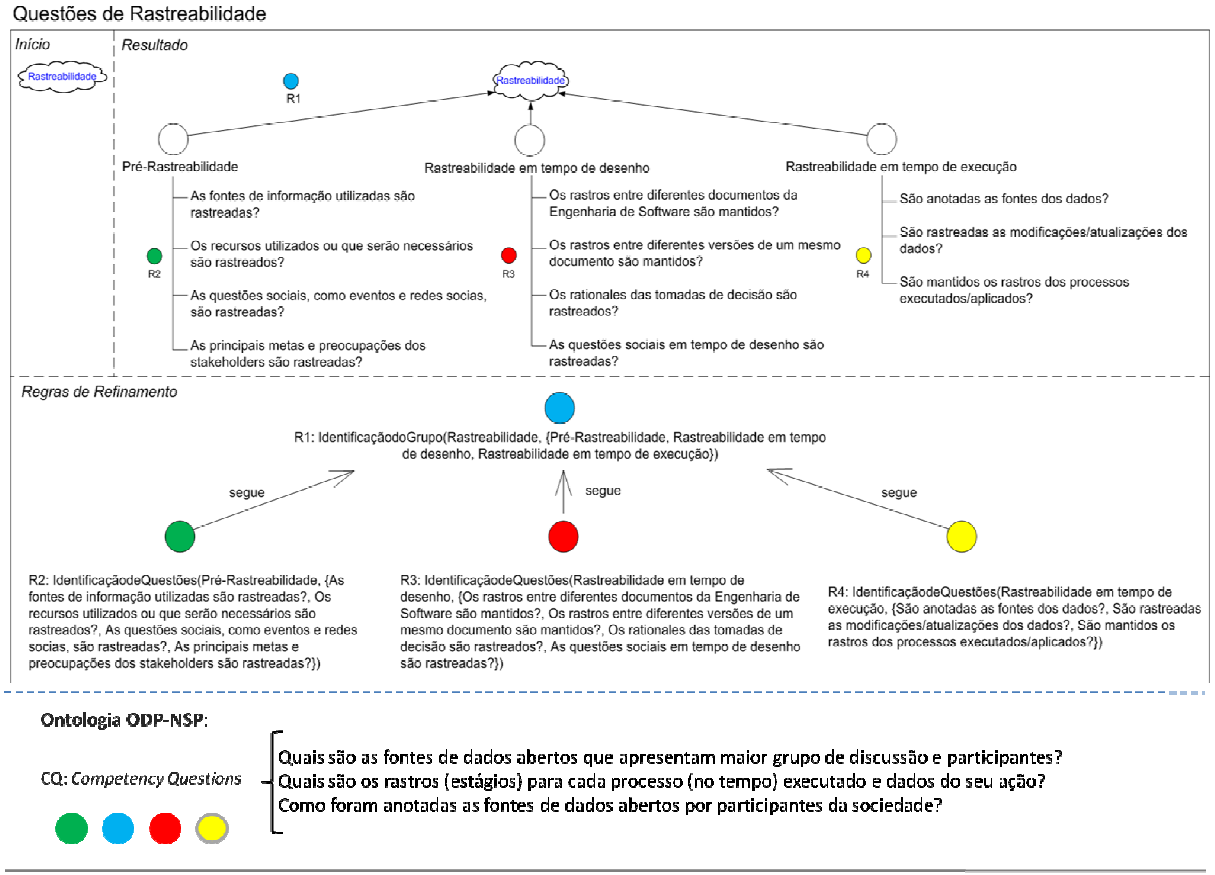
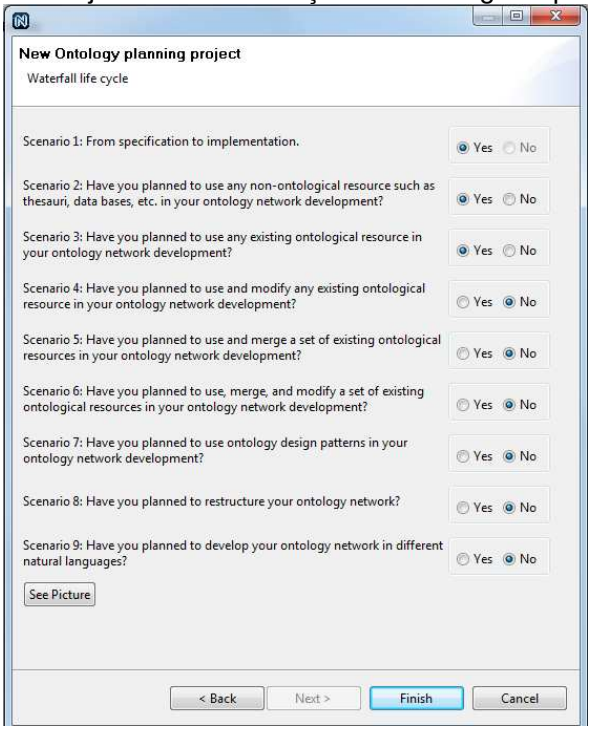

Questões de Rastreabilidade
Início
Resultado
Rastreabilidade
R1
Rastreabilidade
Pré-Rastreabilidade
Rastreabilidade em tempo de desenho
Rastreabilidade em tempo de execução
As fontes de informação utilizadas são rastreadas?
Os recursos utilizados ou que serão necessários são rastreados?
As questões sociais, como eventos e redes socias, são rastreadas?
As principais metas e preocupações dos stakeholders são rastreadas?
R2
Os rastros entre diferentes documentos da Engenharia de Software são mantidos?
Os rastros entre diferentes versões de um mesmo documento são mantidos?
Os rationales das tomadas de decisão são rastreados?
As questões sociais em tempo de desenho são rastreadas?
R3
São anotadas as fontes dos dados?
São rastreadas as modificações/atualizações dos dados?
São mantidos os rastros dos processos executados/aplicados?
R4
Regras de Refinamento
R1: IdentificaçãodoGrupo(Rastreabilidade, {Pré-Rastreabilidade, Rastreabilidade em tempo de desenho, Rastreabilidade em tempo de execução})
segue
segue
segue
R2: IdentificaçãodeQuestões(Pré-Rastreabilidade, {As fontes de informação utilizadas são rastreadas?, Os recursos utilizados ou que serão necessários são rastreados?, As questões sociais, como eventos e redes socias, são rastreadas?, As principais metas e preocupações dos stakeholders são rastreadas?})
R3: IdentificaçãodeQuestões(Rastreabilidade em tempo de desenho, {Os rastros entre diferentes documentos da Engenharia de Software são mantidos?, Os rastros entre diferentes versões de um mesmo documento são mantidos?, Os rationales das tomadas de decisão são rastreados?, As questões sociais em tempo de desenho são rastreadas?})
R4: IdentificaçãodeQuestões(Rastreabilidade em tempo de execução, {São anotadas as fontes dos dados?, São rastreadas as modificações/atualizações dos dados?, São mantidos os rastros dos processos executados/aplicados?})
Ontologia ODP-NSP:
CQ: Competency Questions
Quais são as fontes de dados abertos que apresentam maior grupo de discussão e participantes?
Quais são os rastros (estágios) para cada processo (no tempo) executado e dados do seu ação?
Como foram anotadas as fontes de dados abertos por participantes da sociedade?

Figura 68: Requisito de Rastreabilidade
Fonte: Leite e Cappelli (2010)

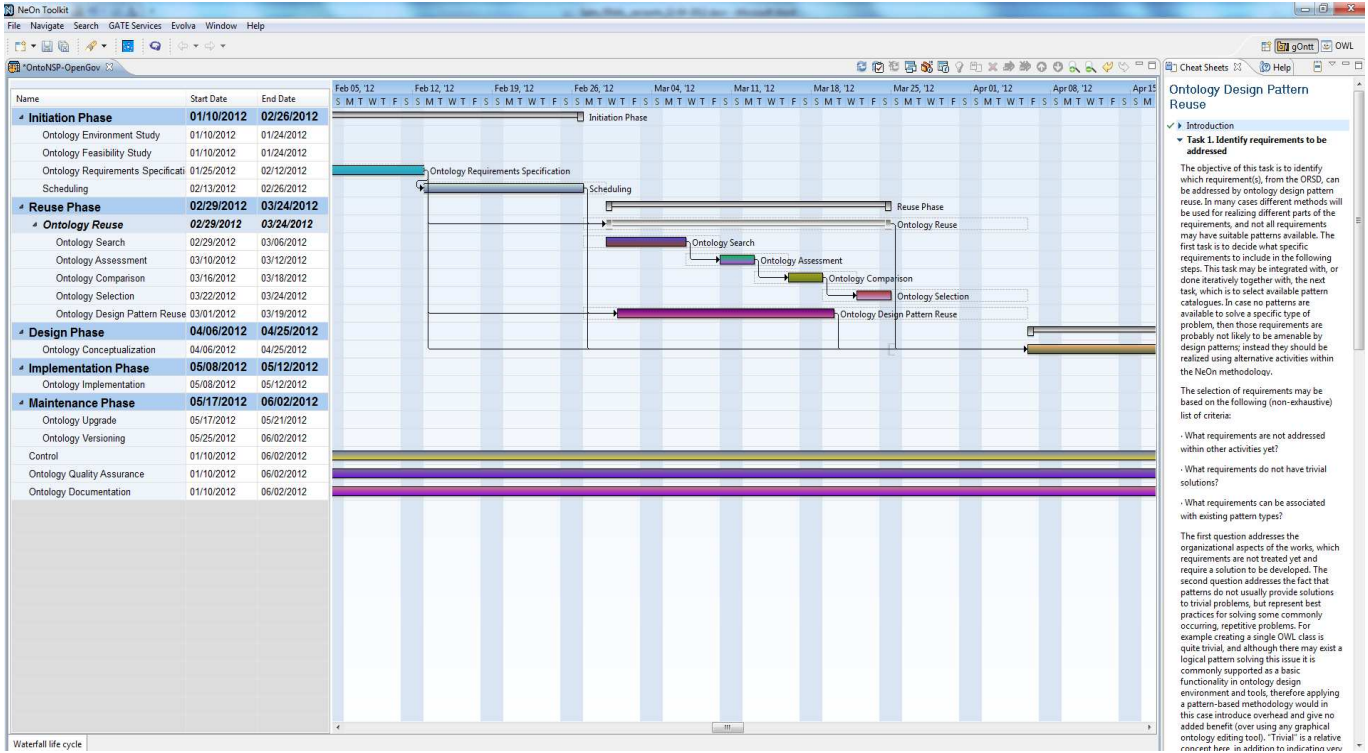
APÊNDICE B – AMBIENTE DO NEON TOOLKIT E PASSOS NA ENGENHARIA DE ONTOLOGIAS DA AQUARIUS

Figura 69: Passo inicial para Planejamento da Evolução da Ontologia Aquarius com a referência do NSP


New Ontology planning project
Waterfall life cycle
Scenario 1: From specification to implementation.
Yes No
Scenario 2: Have you planned to use any non-ontological resource such as thesauri, data bases, etc. in your ontology network development?
Yes No
Scenario 3: Have you planned to use any existing ontological resource in your ontology network development?
Yes No
Scenario 4: Have you planned to use and modify any existing ontological resource in your ontology network development?
Yes No
Scenario 5: Have you planned to use and merge a set of existing ontological resources in your ontology network development?
Yes No
Scenario 6: Have you planned to use, merge, and modify a set of existing ontological resources in your ontology network development?
Yes No
Scenario 7: Have you planned to use ontology design patterns in your ontology network development?
Yes No
Scenario 8: Have you planned to restructure your ontology network?
Yes No
Scenario 9: Have you planned to develop your ontology network in different natural languages?
Yes No
See Picture
< Back
Next >
Finish
Cancel

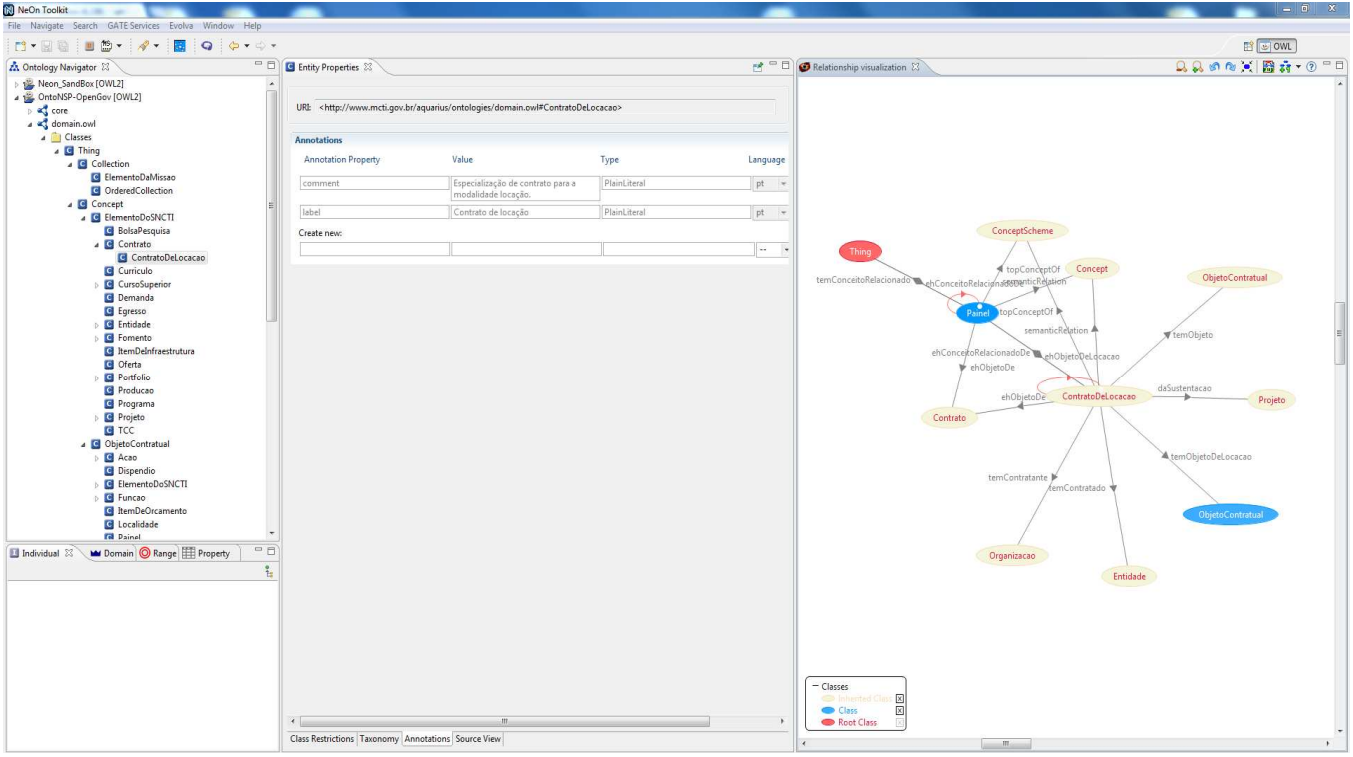
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 70: Planejamento das Atividades - Detalhamento de *Ontology Design Pattern*


NeOn Toolkit
File Navigate Search GATE Services Evolva Window Help
*OntoNSP-OpenGov
Name
Start Date
End Date
Initiation Phase 01/10/2012 02/26/2012
Ontology Environment Study 01/10/2012 01/24/2012
Ontology Feasibility Study 01/10/2012 01/24/2012
Ontology Requirements Specificati 01/25/2012 02/12/2012
Scheduling 02/13/2012 02/26/2012
Reuse Phase 02/29/2012 03/24/2012
Ontology Reuse 02/29/2012 03/24/2012
Ontology Search 02/29/2012 03/06/2012
Ontology Assessment 03/10/2012 03/12/2012
Ontology Comparison 03/16/2012 03/18/2012
Ontology Selection 03/22/2012 03/24/2012
Ontology Design Pattern Reuse 03/01/2012 03/19/2012
Design Phase 04/06/2012 04/25/2012
Ontology Conceptualization 04/06/2012 04/25/2012
Implementation Phase 05/08/2012 05/12/2012
Ontology Implementation 05/08/2012 05/12/2012
Maintenance Phase 05/17/2012 06/02/2012
Ontology Upgrade 05/17/2012 05/21/2012
Ontology Versioning 05/25/2012 06/02/2012
Control 01/10/2012 06/02/2012
Ontology Quality Assurance 01/10/2012 06/02/2012
Ontology Documentation 01/10/2012 06/02/2012
Feb 05, '12
Feb 12, '12
Feb 19, '12
Feb 26, '12
Mar 04, '12
Mar 11, '12
Mar 18, '12
Mar 25, '12
Apr 01, '12
Apr 08, '12
Initiation Phase
Ontology Requirements Specification
Scheduling
Reuse Phase
Ontology Reuse
Ontology Search
Ontology Assessment
Ontology Comparison
Ontology Selection
Ontology Design Pattern Reuse
Waterfall life cycle
Cheat Sheets
Help
Ontology Design Pattern Reuse
Introduction
Task 1. Identify requirements to be addressed
The objective of this task is to identify which requirement(s), from the ORSD, can be addressed by ontology design pattern reuse. In many cases different methods will be used for realizing different parts of the requirements, and not all requirements may have suitable patterns available. The first task is to decide what specific requirements to include in the following steps. This task may be integrated with, or done iteratively together with, the next task, which is to select available pattern catalogues. In case no patterns are available to solve a specific type of problem, then those requirements are probably not likely to be amenable by design patterns; instead they should be realized using alternative activities within the NeOn methodology.
The selection of requirements may be based on the following (non-exhaustive) list of criteria:
· What requirements are not addressed within other activities yet?
· What requirements do not have trivial solutions?
· What requirements can be associated with existing pattern types?
The first question addresses the organizational aspects of the works, which requirements are not treated yet and require a solution to be developed. The second question addresses the fact that patterns do not usually provide solutions to trivial problems, but represent best practices for solving some commonly occurring, repetitive problems. For example creating a single OWL class is quite trivial, and although there may exist a logical pattern solving this issue it is commonly supported as a basic functionality in ontology design environment and tools, therefore applying a pattern-based methodology would in this case introduce overhead and give no added benefit (over using any graphical ontology editing tool). "Trivial" is a relative

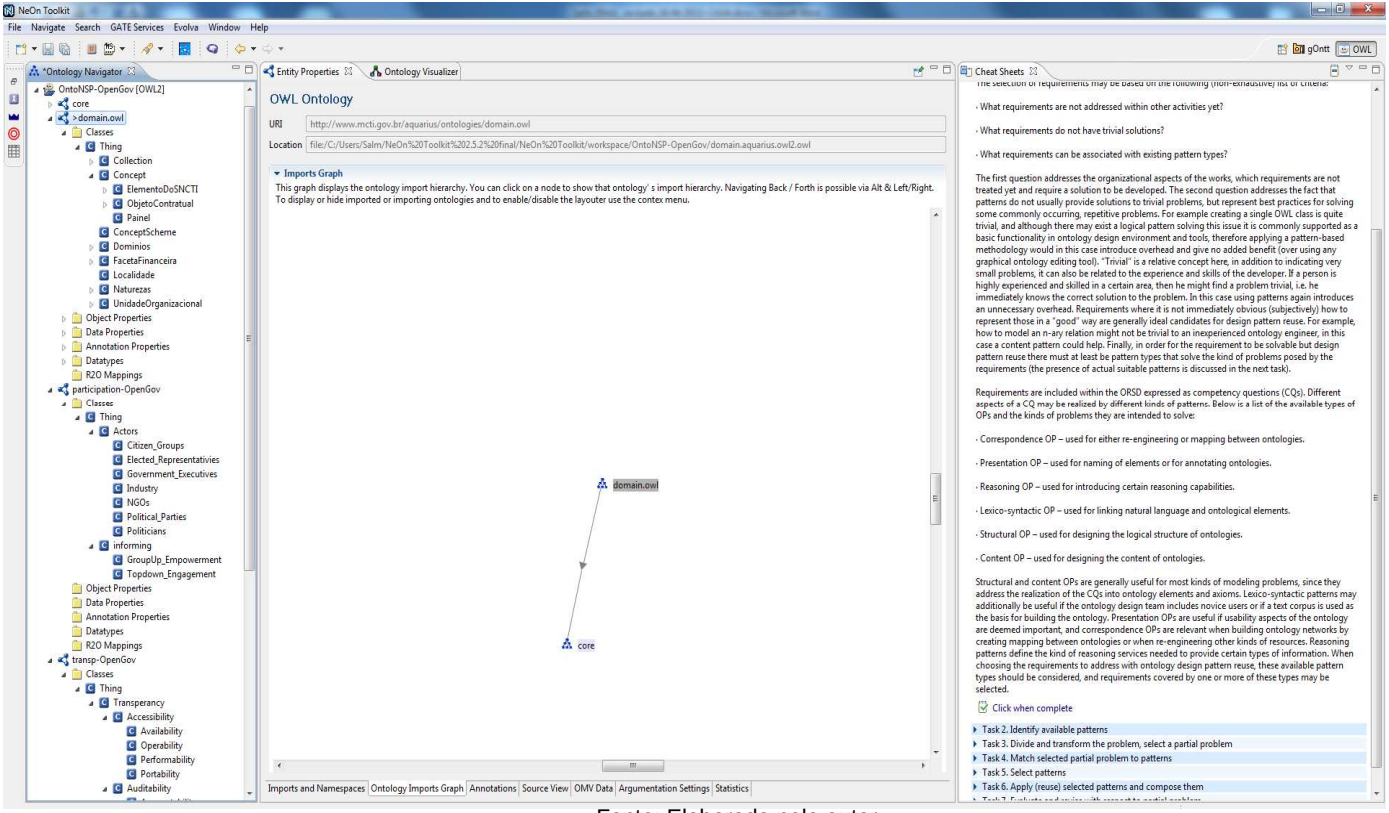
Fonte: Elaborada pelo autor

Figura 71: Tela do NeOn Toolkit com a Ontologia Aquarius sem uso de Padrões de Projeto de Ontologias.

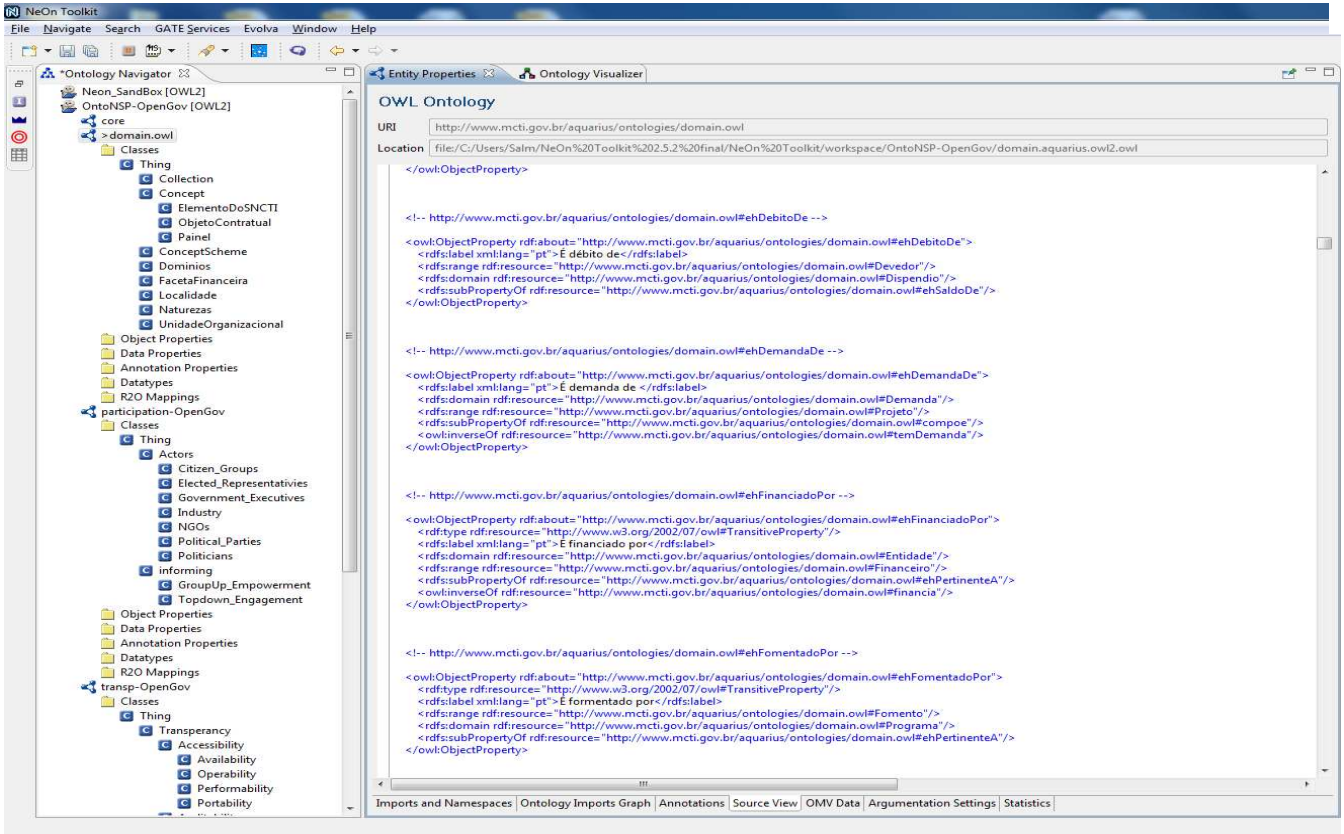


Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 72: Ontologia da Plataforma Aquarius antes da aplicação dos ODPs do Novo Serviço Público


NeOn Toolkit
File Navigate Search GATE Services Evolva Window Help
*Ontology Navigator
OntoNSP-OpenGov [OWL2]
core
domain.owl
Classes
Thing
Collection
Concept
ElementoDoSNCTI
ObjetoContratual
Painel
ConceptScheme
Dominios
FacetaFinanceira
Localidade
Naturezas
UnidadeOrganizacional
Object Properties
Data Properties
Annotation Properties
Datatypes
R2O Mappings
participation-OpenGov
Classes
Thing
Actors
Citizen_Groups
Elected_Representatives
Government_Executives
Industry
NGOs
Political_Parties
Politicians
informing
GroupUp_Empowerment
Topdown_Engagement
Object Properties
Data Properties
Annotation Properties
Datatypes
R2O Mappings
transp-OpenGov
Classes
Thing
Transperancy
Accessibility
Availability
Operability
Performability
Portability
Auditability
Entity Properties
Ontology Visualizer
OWL Ontology
URI
http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl
Location
file:/C:/Users/Salm/NeOn%20Toolkit%202.5.2%20final/NeOn%20Toolkit/workspace/OntoNSP-OpenGov/domain.aquarius.owl2.owl
Imports Graph
This graph displays the ontology import hierarchy. You can click on a node to show that ontology' s import hierarchy. Navigating Back / Forth is possible via Alt & Left/Right.
To display or hide imported or importing ontologies and to enable/disable the layouter use the contex menu.
domain.owl
core
Imports and Namespaces
Ontology Imports Graph
Annotations
Source View
OMV Data
Argumentation Settings
Statistics
Cheat Sheets
· What requirements are not addressed within other activities yet?
· What requirements do not have trivial solutions?
· What requirements can be associated with existing pattern types?
The first question addresses the organizational aspects of the works, which requirements are not treated yet and require a solution to be developed. The second question addresses the fact that patterns do not usually provide solutions to trivial problems, but represent best practices for solving some commonly occurring, repetitive problems. For example creating a single OWL class is quite trivial, and although there may exist a logical pattern solving this issue it is commonly supported as a basic functionality in ontology design environment and tools, therefore applying a pattern-based methodology would in this case introduce overhead and give no added benefit (over using any graphical ontology editing tool). "Trivial" is a relative concept here, in addition to indicating very small problems, it can also be related to the experience and skills of the developer. If a person is highly experienced and skilled in a certain area, then he might find a problem trivial, i.e. he immediately knows the correct solution to the problem. In this case using patterns again introduces an unnecessary overhead. Requirements where it is not immediately obvious (subjectively) how to represent those in a "good" way are generally ideal candidates for design pattern reuse. For example, how to model an n-ary relation might not be trivial to an inexperienced ontology engineer, in this case a content pattern could help. Finally, in order for the requirement to be solvable but design pattern reuse there must at least be pattern types that solve the kind of problems posed by the requirements (the presence of actual suitable patterns is discussed in the next task).
Requirements are included within the ORSD expressed as competency questions (CQs). Different aspects of a CQ may be realized by different kinds of patterns. Below is a list of the available types of OPs and the kinds of problems they are intended to solve:
· Correspondence OP – used for either re-engineering or mapping between ontologies.
· Presentation OP – used for naming of elements or for annotating ontologies.
· Reasoning OP – used for introducing certain reasoning capabilities.
· Lexico-syntactic OP – used for linking natural language and ontological elements.
· Structural OP – used for designing the logical structure of ontologies.
· Content OP – used for designing the content of ontologies.
Structural and content OPs are generally useful for most kinds of modeling problems, since they address the realization of the CQs into ontology elements and axioms. Lexico-syntactic patterns may additionally be useful if the ontology design team includes novice users or if a text corpus is used as the basis for building the ontology. Presentation OPs are useful if usability aspects of the ontology are deemed important, and correspondence OPs are relevant when building ontology networks by creating mapping between ontologies or when re-engineering other kinds of resources. Reasoning patterns define the kind of reasoning services needed to provide certain types of information. When choosing the requirements to address with ontology design pattern reuse, these available pattern types should be considered, and requirements covered by one or more of these types may be selected.
Click when complete
Task 2. Identify available patterns
Task 3. Divide and transform the problem, select a partial problem
Task 4. Match selected partial problem to patterns
Task 5. Select patterns
Task 6. Apply (reuse) selected patterns and compose them

Fonte: Elaborado pelo autor


NeOn Toolkit
File Navigate Search GATE Services Evolva Window Help
*Ontology Navigator
Neon_SandBox [OWL2]
OntoNSP-OpenGov [OWL2]
core
>domain.owl
Classes
Thing
Collection
Concept
ElementoDoSNCTI
ObjetoContratual
Painel
ConceptScheme
Dominios
FacetaFinanceira
Localidade
Naturezas
UnidadeOrganizacional
Object Properties
Data Properties
Annotation Properties
Datatypes
R2O Mappings
participation-OpenGov
Classes
Thing
Actors
Citizen_Groups
Elected_Representativies
Government_Executives
Industry
NGOs
Political_Parties
Politicians
informing
GroupUp_Empowerment
Topdown_Engagement
Object Properties
Data Properties
Annotation Properties
Datatypes
R2O Mappings
transp-OpenGov
Classes
Thing
Transperancy
Accessibility
Availability
Operability
Performability
Portability
Entity Properties
Ontology Visualizer
OWL Ontology
URI http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl
Location file:/C:/Users/Salm/NeOn%20Toolkit%202.5.2%20final/NeOn%20Toolkit/workspace/OntoNSP-OpenGov/domain.aquarius.owl2.owl
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehDebitoDe -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehDebitoDe">
<rdfs:label xml:lang="pt">É débito de</rdfs:label>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Devedor"/>
<rdfs:domain rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Dispendio"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehSaldoDe"/>
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehDemandaDe -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehDemandaDe">
<rdfs:label xml:lang="pt">É demanda de </rdfs:label>
<rdfs:domain rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Demanda"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Projeto"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#compoe"/>
<owl:inverseOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#temDemanda"/>
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehFinanciadoPor -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehFinanciadoPor">
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty"/>
<rdfs:label xml:lang="pt">É financiado por</rdfs:label>
<rdfs:domain rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Entidade"/>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Financeiro"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehPertinenteA"/>
<owl:inverseOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#financia"/>
</owl:ObjectProperty>
<!-- http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehFomentadoPor -->
<owl:ObjectProperty rdf:about="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehFomentadoPor">
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2002/07/owl#TransitiveProperty"/>
<rdfs:label xml:lang="pt">É formentado por</rdfs:label>
<rdfs:range rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Fomento"/>
<rdfs:domain rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#Programa"/>
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.mcti.gov.br/aquarius/ontologies/domain.owl#ehPertinenteA"/>
</owl:ObjectProperty>
Imports and Namespaces
Ontology Imports Graph
Annotations
Source View
OMV Data
Argumentation Settings
Statistics

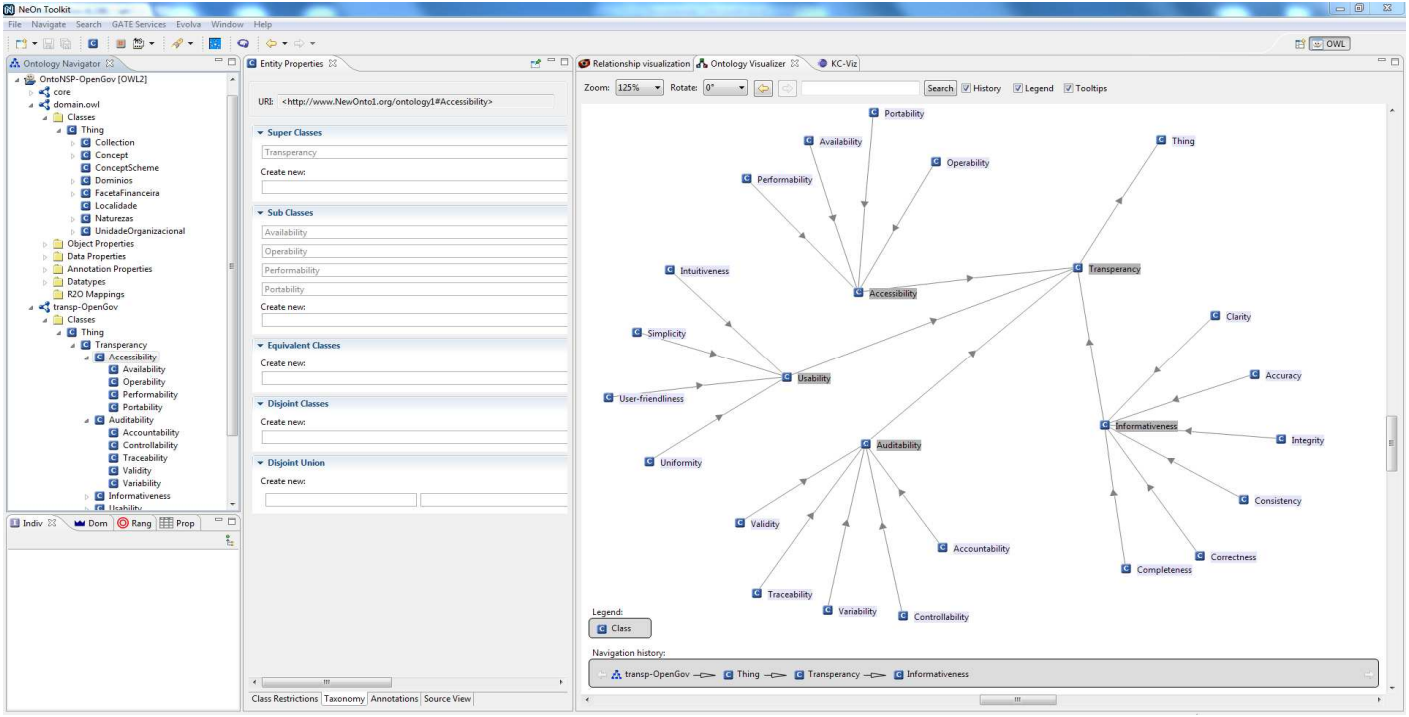
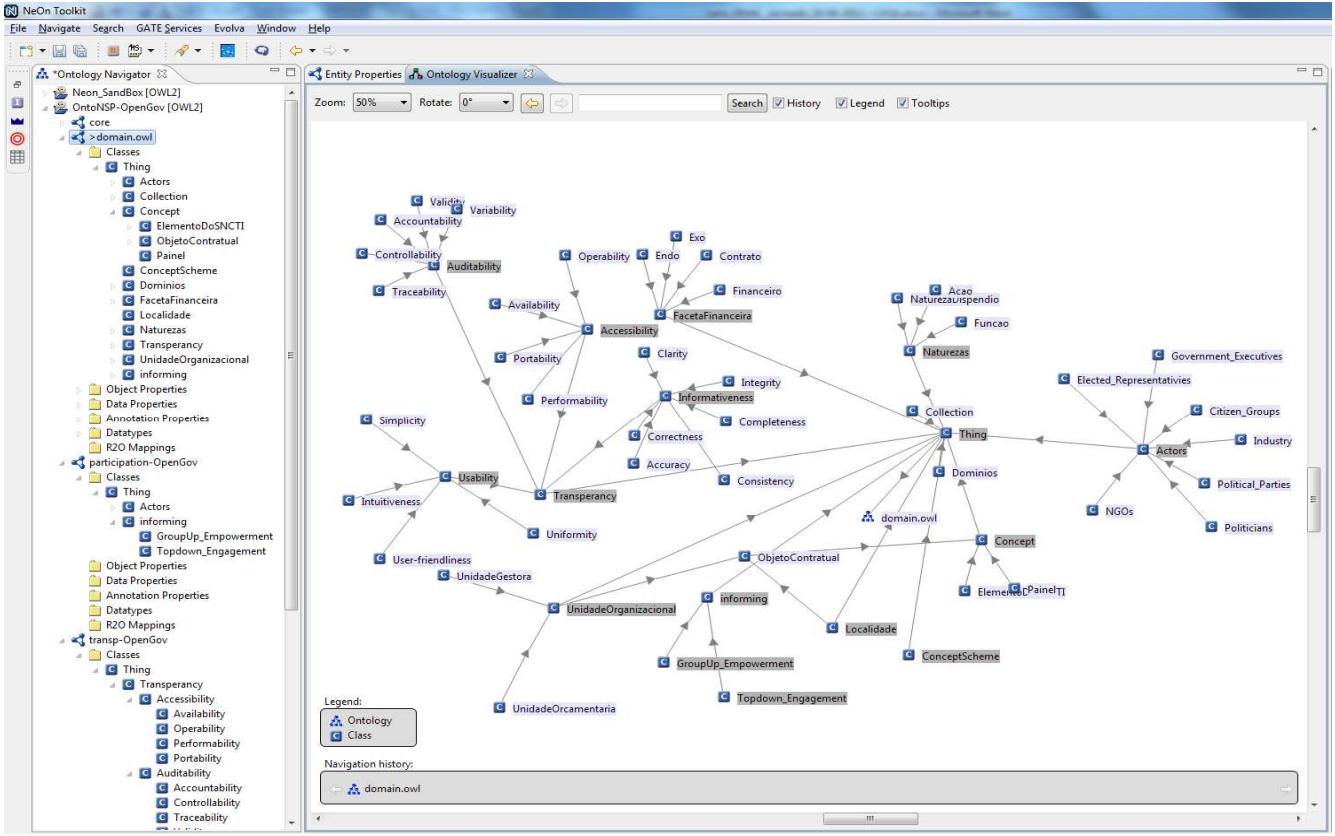

NeOn Toolkit
File Navigate Search GATE Services Evolva Window Help
OWL
Ontology Navigator
OntoNSP-OpenGov [OWL2]
core
domain.owl
Classes
Thing
Collection
Concept
ConceptScheme
Dominios
FacetaFinanceira
Localidade
Naturezas
UnidadeOrganizacional
Object Properties
Data Properties
Annotation Properties
Datatypes
R2O Mappings
transp-OpenGov
Classes
Thing
Transperancy
Accessibility
Availability
Operability
Performability
Portability
Auditability
Accountability
Controllability
Traceability
Validity
Variability
Informativeness
Usability
Indiv
Dom
Rang
Prop
Entity Properties
URI: <http://www.NewOnto1.org/ontology1#Accessibility>
Super Classes
Transperancy
Create new:
Sub Classes
Availability
Operability
Performability
Portability
Create new:
Equivalent Classes
Create new:
Disjoint Classes
Create new:
Disjoint Union
Create new:
Class Restrictions
Taxonomy
Annotations
Source View
Relationship visualization
Ontology Visualizer
KC-Viz
Zoom: 125%
Rotate: 0°
Search
History
Legend
Tooltips
Portability
Availability
Operability
Performability
Thing
Intuitiveness
Accessibility
Transperancy
Clarity
Simplicity
Usability
Accuracy
User-friendliness
Informativeness
Integrity
Auditability
Uniformity
Consistency
Validity
Accountability
Correctness
Completeness
Traceability
Variability
Controllability
Legend:
Class
Navigation history:
transp-OpenGov
Thing
Transperancy
Informativeness

Figura 73: Tela do NeOn Toolkit com a Ontologia da Aquarius com o Padrão de Transparência



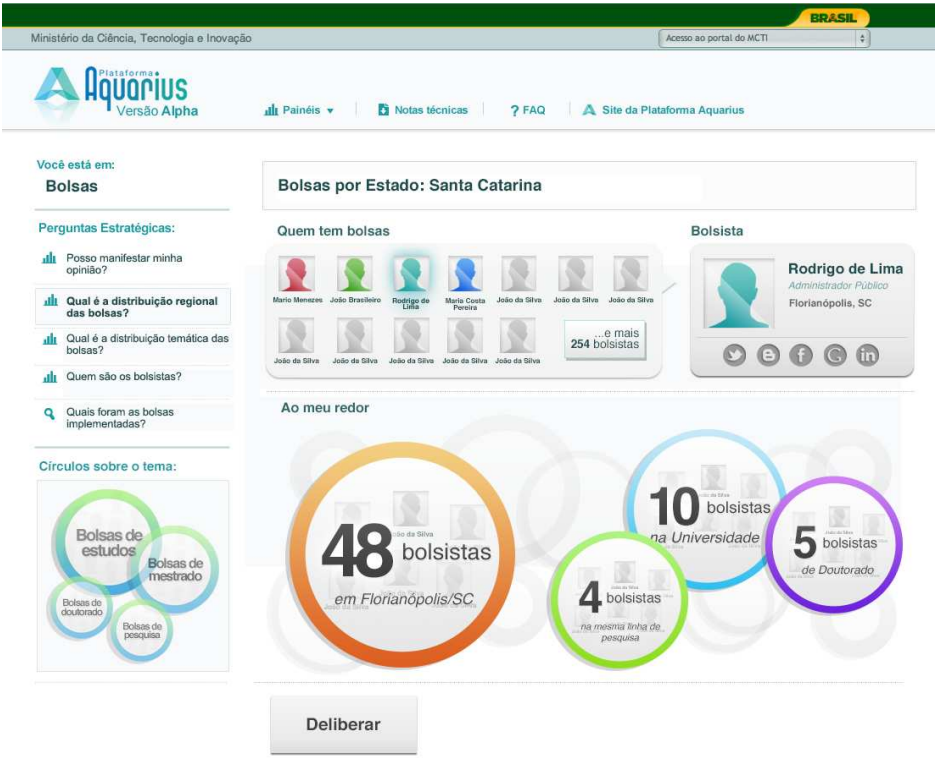
Fonte: Elaborado pelo autor

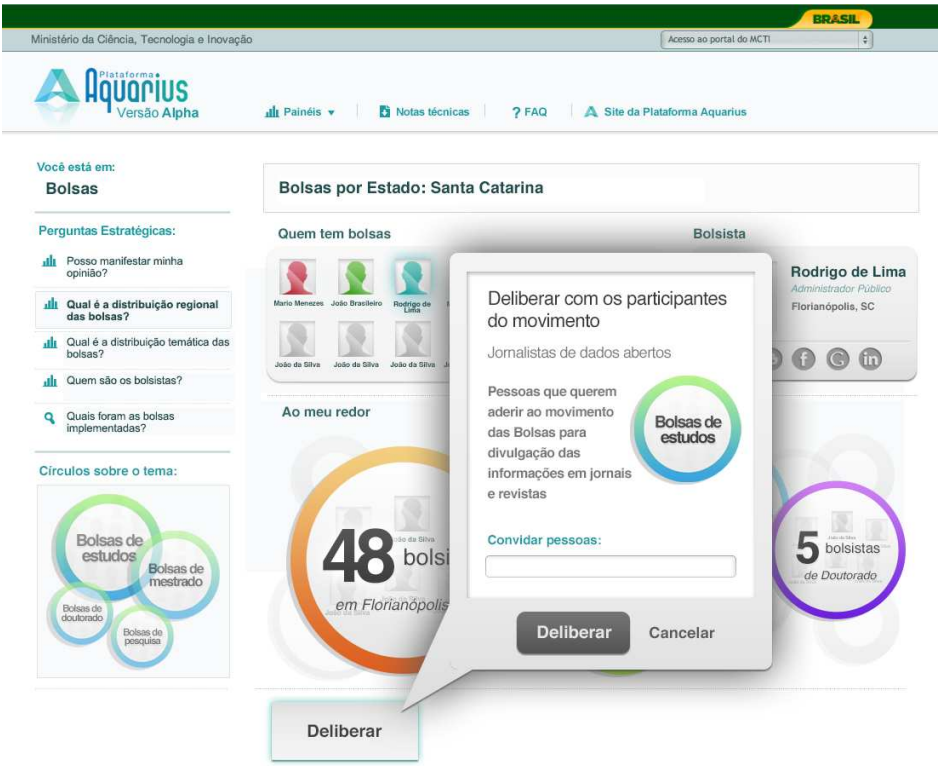
APÊNDICE C – SIMULAÇÕES DOS PAINÉIS DA PLATAFORMA AQUARIUS COM O SISTEMA DE NAVEGAÇÃO BASEADO NA ONTOLOGIA (ODP-NSP)

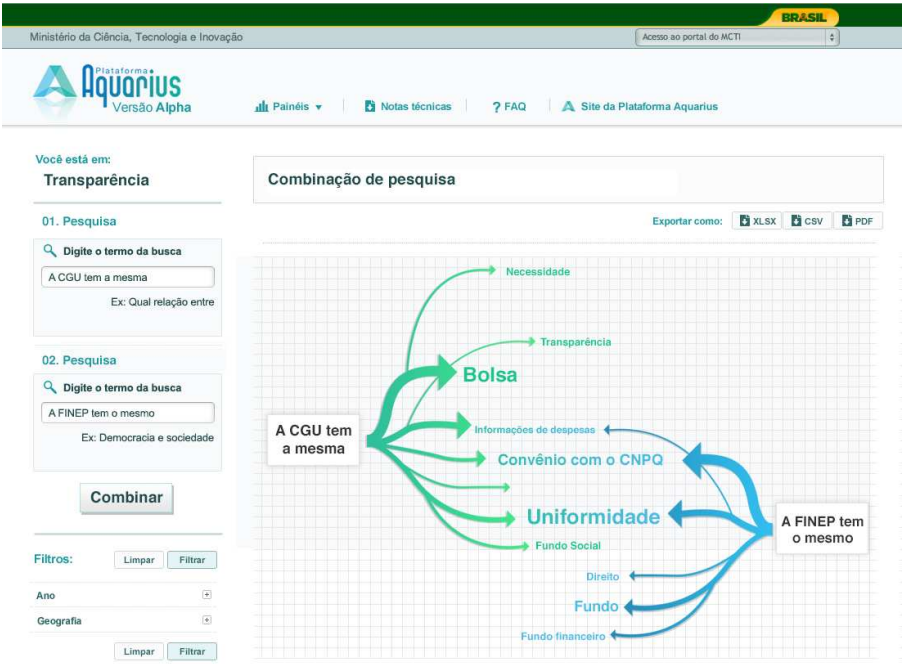
BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
e-Participação
Seu Perfil:
José Salm
Engenheiro de conhecimento
Florianópolis, SC
EDITAR
DETALHAR
Adicionar círculo:
ADICIONAR
Suas Conexões:
Você possui 12 conexões
João Brasileiro
Rodrigo de Lima
Mario Menezes
Maria Costa Pereira
José Francisco
Pedro Silvestre
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
Círculos de discussão
Escolha um círculo:
Bolsas de estudos
Democracia Digital
e-gov
Pós-Doutorado
Círculo de teste 1
Círculo de teste 2
Círculo de teste 3
Círculo de teste 4
Círculo de teste 5
Criar um círculo

BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
e-Participação
Seu Perfil:
José Salm
Engenheiro de conhecimento
Florianópolis, SC
EDITAR
DETALHAR
Adicionar círculo:
ADICIONAR
Suas Conexões:
Você possui 12 conexões
João Brasileiro
Rodrigo de Lima
Mario Menezes
Maria Costa Pereira
José Francisco
Pedro Silvestre
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
João da Silva
Círculos de discussão
Escolha um círculo:
Bolsas de estudos
Democracia Digital
e-gov
Pós-Doutorado
Círculo de teste 1
Círculo de teste 2
Círculo de teste 3
Círculo de teste 4
Círculo de teste 5
Criar um círculo

BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
e-Participação
Círculo:
Bolsas de estudos
Participar deste círculo
Palavras mais utilizadas no círculo:
CNPq
Mestrado
Pesquisa científica
Doutorado
Valores
Accountability
CGU
e-Participação
Participantes:
TOTAL: 326
João Brasileiro
Rodrigo de Lima
Mario Menezes
Maria Costa Pereira
José Francisco
Pedro Silvestre
João da Silva
João da Silva
João da Silva
Círculo de discussão: Bolsas de estudos
Principais discussões:
Tema: Número disponível de bolsas de estudos para acadêmicos
Membros ativos: 17
ENTRAR
compartilhe:
Tema: Número disponível de bolsas de estudos para acadêmicos
Membros ativos: 17
ENTRAR
compartilhe:
Tema: Número disponível de bolsas de estudos para acadêmicos
Membros ativos: 17
ENTRAR
compartilhe:
Círculos semelhantes:
Mestrado
Fomento a Pesquisa
Ph.D
CGU
Graduação
Pós Doutorado
Transparência
governo
e-gov
Dados do círculo:
Descrição: Círculo formado com o objetivo de dar uma maior transparência acerca das bolsas de estudos disponíveis atualmente na acadêmia brasileira.
Data de criação: 01/03/2012
Total de membros: 326


BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
Bolsas
Perguntas Estratégicas:
Posso manifestar minha opinião?
Qual é a distribuição regional das bolsas?
Qual é a distribuição temática das bolsas?
Quem são os bolsistas?
Quais foram as bolsas implementadas?
Círculos sobre o tema:
Bolsas de estudos
Bolsas de mestrado
Bolsas de doutorado
Bolsas de pesquisa
Bolsas por Estado: Santa Catarina
Quem tem bolsas
Mario Menezes
João Brasileiro
Rodrigo de Lima
Mario Costa Pereira
João da Silva
...e mais 254 bolsistas
Bolsista
Rodrigo de Lima
Administrador Público
Florianópolis, SC
Ao meu redor
48 bolsistas
em Florianópolis/SC
10 bolsistas
na Universidade
5 bolsistas
de Doutorado
4 bolsistas
na mesma linha de pesquisa
Deliberar


BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
Bolsas
Bolsas por Estado: Santa Catarina
Perguntas Estratégicas:
Posso manifestar minha opinião?
Qual é a distribuição regional das bolsas?
Qual é a distribuição temática das bolsas?
Quem são os bolsistas?
Quais foram as bolsas implementadas?
Círculos sobre o tema:
Bolsas de estudos
Bolsas de mestrado
Bolsas de doutorado
Bolsas de pesquisa
Quem tem bolsas
Mario Menezes
João Brasileiro
Rodrigo de Lima
João da Silva
Bolsista
Rodrigo de Lima
Administrador Público
Florianópolis, SC
Ao meu redor
48 bolsi
em Florianópolis
5 bolsistas
de Doutorado
Deliberar com os participantes do movimento
Jornalistas de dados abertos
Pessoas que querem aderir ao movimento das Bolsas para divulgação das informações em jornais e revistas
Bolsas de estudos
Convidar pessoas:
Deliberar
Cancelar
Deliberar


BRASIL
Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
Acesso ao portal do MCTI
Plataforma Aquarius
Versão Alpha
Painéis
Notas técnicas
FAQ
Site da Plataforma Aquarius
Você está em:
Transparência
01. Pesquisa
Digite o termo da busca
A CGU tem a mesma
Ex: Qual relação entre
02. Pesquisa
Digite o termo da busca
A FINEP tem o mesmo
Ex: Democracia e sociedade
Combinar
Filtros:
Limpar
Filtrar
Ano
Geografia
Limpar
Filtrar
Combinação de pesquisa
Exportar como:
XLSX
CSV
PDF
A CGU tem a mesma
Necessidade
Transparência
Bolsa
Informações de despesas
Convênio com o CNPQ
Uniformidade
Fundo Social
Direito
Fundo
Fundo financeiro
A FINEP tem o mesmo